



Instituto Superior de Economia e Gestão

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

DESDE 1911

# **MESTRADO EM FINANÇAS**

## **TRABALHO FINAL DE MESTRADO**

DISSERTAÇÃO

CAPM NOS MERCADOS EUROPEU E PORTUGUÊS

JOANA INÊS BOTELHO LÁZARO

SETEMBRO-2012



Instituto Superior de Economia e Gestão

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

DESDE 1911

# **MESTRADO EM FINANÇAS**

## **TRABALHO FINAL DE MESTRADO**

### **DISSERTAÇÃO**

**CAPM NOS MERCADOS EUROPEU E PORTUGUÊS**

**JOANA INÊS BOTELHO LÁZARO**

**ORIENTAÇÃO:**

**PROF. RAQUEL M. GASPAR**

**SETEMBRO-2012**

## **Agradecimentos**

Concluído este trabalho, quero agradecer a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização do mesmo.

Em especial à professora Raquel M. Gaspar por todo o apoio, disponibilidade e orientação ao longo deste percurso. Contribuindo para a sua realização com sugestões e críticas construtivas.

Aos meus pais e irmã por todo o apoio e incentivo que sempre demonstraram.

Aos meus amigos por toda a paciência.

## **Lista de Abreviaturas**

**CAPM**- Capital Asset Pricing Model

**R<sub>i</sub>**- rendibilidade ativo i

**R<sub>m</sub>**- Rendibilidade de mercado

**R<sub>f</sub>** – Rendibilidade ativo sem risco

**SML**- Security market line

**PSI20**- Portuguese Stock Index

**Eurostoxx 50**- European Index

**BI**- Beta Inicial

**BM**- Beta Mensal

**NP**- Não paramétrico

**AC**- Antes -crise

## Resumo

Este trabalho tem como objetivo fazer um estudo empírico de um dos maiores modelos no campo das Finanças: CAPM- Capital Assets Pricing Model. Trata-se de um modelo de equilíbrio entre oferta e procura dos ativos transacionados e estabelece uma relação entre risco e rendibilidade.

Na aplicação prática, procede-se à comparação das rendibilidades observadas com as rendibilidades de equilíbrio obtidas com o CAPM e para tal recorre-se a dois índices representativos dos mercados europeu e português -Eurostoxx 50 e PSI20. As rendibilidades obtidas com o modelo de equilíbrio são calculadas por dois métodos: um utilizando um beta estimado mensalmente (beta mensal) e outro um beta estimado em relação ao período todo (beta inicial). O período temporal considerado é de janeiro de 2000 a junho de 2012, existindo uma subdivisão em dois períodos (antes crise e crise).

A metodologia utilizada centra-se em testes de diferenças de médias, quer através de testes paramétricos ou não paramétricos.

Com este estudo verificou-se que aplicando o CAPM ao índice Eurostoxx 50 a maioria das rendibilidades de equilíbrio são iguais às rendibilidades observadas. Neste índice o método de cálculo do beta que permite a igualdade de rendibilidades é o beta mensal, ocorrendo a igualdade no período da crise. Em relação ao índice PSI20, tal já não é tão evidente existindo um grande número de diferenças entre as rendibilidades observadas e as rendibilidades de equilíbrio, sendo o método de cálculo do beta que minimiza as diferenças de rendibilidade o beta inicial e continua a ser o período da crise em que ocorre.

Palavras-chave: CAPM, risco, rendibilidade

## **Abstract**

This paper has the objective empirical study of one the largest models in the field of Finance: CAPM- Capital Assets Pricing Model. This is a model of balance between supply and demand of traded assets and establishes a relationship between risk and return.

In practical application we compare observed returns with the returns obtained from the CAPM for two index representative of the European and Portuguese stock market- Eurostoxx 50. The returns obtained with the equilibrium model are calculated by two methods: one beta estimated monthly (monthly beta) and the other beta estimated over the whole period (initial beta). The time period considered is from January 2000 to June 2012, there is a subdivision into two periods (before crise and crisis).

The methodology focuses on testing differences in means, parametric and nonparametric tests.

With this study it was found that when applying the CAPM to the index Eurostoxx most return equilibrium is equal to the observed return. In this index the method of calculating the beta that allows equal returns is beta monthly, equality occurring during the crisis. Regarding the PSI 20 index, this is no longer so apparent large number of differences exists between the yield obtained and effective, and the method for calculating the beta that minimizes the differences of returns is the initial beta and continues to be the period of crisis in which checks.

Key words: CAPM, risk, return

# Índice

|     |                                  |    |
|-----|----------------------------------|----|
| 1.  | Introdução.....                  | 1  |
| 2.  | CAPM.....                        | 3  |
| 2.1 | Capital Asset Pricing Model..... | 3  |
| 2.2 | Hipóteses do modelo .....        | 5  |
| 2.3 | Equação do CAPM.....             | 6  |
| 2.4 | Testes ao Modelo.....            | 8  |
| 3.  | Metodologia e Dados .....        | 13 |
| 3.1 | Dados.....                       | 13 |
| 3.2 | Testes.....                      | 17 |
| 3.3 | Variáveis.....                   | 19 |
| 4.  | Resultados.....                  | 24 |
| 5.  | Conclusão.....                   | 30 |
| 6.  | Bibliografia .....               | 31 |
|     | Anexos .....                     |    |

## Lista de Figuras

|   |   |
|---|---|
| Figura 1- Conjunto de oportunidade..... | 6 |
|---|---|

## Lista de Tabelas

|   |    |
|---|----|
| Tabela I- Teste de Kolmogorov Smnirnov.....                   | 25 |
| Tabela II- Teste Paramétrico.....                             | 27 |
| Tabela III - Teste Paramétrico por setor- Eurostoxx 50.....   | 27 |
| Tabela IV- Teste Paramétrico por setor- PSI20.....            | 27 |
| Tabela V- Teste não Paramétrico.....                          | 29 |
| Tabela VI- Teste não Paramétrico por setor- Eurostoxx 50..... | 29 |
| Tabela VII- Teste não Paramétrico por setor- PSI20.....       | 29 |

## Lista de Gráficos

|   |    |
|---|----|
| Gráfico1- Países representativos Eurostoxx 50.....                  | 15 |
| Gráfico 2- Evolução PSI 20 .....                                    | 16 |
| Gráfico 3- Evolução Eurostoxx 50.....                               | 16 |
| Gráfico 4 -Taxas de juro sem risco.....                             | 20 |
| Gráfico 5- Resultados Beta Mensal PSI20.....                        | 22 |
| Gráfico 6- Resultados Beta Inicial PSI20.....                       | 22 |
| Gráfico 7- Resultados Beta Mensal Eurostoxx 50.....                 | 23 |
| Gráfico 8- Resultados Beta Inicial Eurostoxx 50.....                | 23 |
| Gráfico 9- Evolução Rendibilidade mensais PSI20 e Eurostoxx 50..... | 24 |
| Gráfico 10- Comparação Rendibilidades PSI20.....                    | 25 |
| Gráfico 11-Comparação Rendibilidades Eurostoxx 50.....              | 25 |



## Capítulo 1-Introdução

A taxa de rendibilidade de um investimento e mais precisamente a determinação da taxa de rendibilidade de equilíbrio tem sido objeto de grandes discussões e pesquisas no mundo das Finanças.

Markowitz (1952) deu um grande contributo para a expansão dos modelos de determinação da taxa de rendibilidade esperada dos ativos, com o desenvolvimento da Moderna Teoria das Carteiras.

Por sua vez em, Tobin (1958) alarga a análise de Markowitz ao introduzir na Moderna Teoria das Carteiras um ativo sem risco. Assim o conjunto de carteiras eficientes resulta da combinação da carteira ótima com a concessão ou obtenção de empréstimos à taxa de juro sem risco.

Sharpe (1964), com base nos trabalhos e nas ideias de Markowitz (1952) e de Tobin (1958) e com o auxílio de Mossin (1966) e Lintner (1965) desenvolveu um modelo que relacionava risco e rendibilidade dos ativos, modelo este denominado de Capital Asset Pricing Model (CAPM). De acordo com este modelo a rendibilidade de um qualquer ativo é determinada pela rendibilidade do ativo sem risco e pelo prémio de mercado ajustado pelo fator beta (mede a sensibilidade das rendibilidades deste ativo em relação às rendibilidades da carteira de mercado).

A principal atração do CAPM prende-se com o facto de gerar previsões das rendibilidades de equilíbrio.

Representando uma nova etapa e fase na evolução da teoria financeira, o Capital Asset Pricing Model (CAPM) tem sido muito estudado, testado e aplicado nas organizações e na dinâmica dos mercados acionistas nacionais e internacionais. Diversos autores testaram empiricamente a validade do modelo, procurando medir o poder de explicação do fator de risco mercado na variação das rendibilidades dos ativos e a relação linear

entre rentabilidade e o fator beta. O CAPM é considerado uma contribuição fundamental para a compreensão da forma como o mercado de capitais funciona.

O objetivo deste trabalho é realizar um estudo empírico sobre o modelo de precificação de ativos -CAPM, comparando para tal a rentabilidade de equilíbrio com a rentabilidade observada, no caso das ações pertencentes a índices de referência, quer a nível nacional quer a nível europeu. Deste modo, o estudo incidirá principalmente no teste da existência de diferença entre as rentabilidades observadas e as rentabilidades de equilíbrio e na averiguação de qual o mercado, português ou europeu, que apresenta uma maior diferença.

Apesar do modelo CAPM ser um modelo com limitações e ter teorias alternativas a ideia é verificar se ainda é um modelo bastante útil na determinação das rentabilidades de equilíbrio.

O trabalho encontra-se organizado da seguinte forma:

- O presente capítulo descreve e justifica o tema e o objetivo do trabalho.
- O capítulo 2 apresenta a revisão bibliográfica do modelo CAPM e dos conceitos relacionados. Também refere alguns dos principais estudos que testaram o CAPM e suas limitações bem como as variações que foram surgindo no conceito;
- O capítulo 3 descreve a metodologia utilizada no estudo empírico e faz uma breve caracterização dos respetivos índices de referência;
- O capítulo 4, por sua vez, apresenta a análise dos dados e dos testes de hipótese propostos no capítulo 3.
- Por fim, o capítulo 5 apresenta as principais conclusões e considerações sobre o trabalho.

## Capítulo 2- CAPM

### 2.1- Capital Asset Pricing Model

No início da década de 1950, não existia uma teoria que estabelecesse uma relação entre risco e rendibilidade, ou seja no mundo das Finanças debatia-se a questão do risco associado ao investimento financeiro, todavia, até à data não existia qualquer estudo específico que permitisse quantificá-lo. O conceito de risco foi evoluindo ao longo dos tempos. Primeiramente importa ressaltar que para Bernstein a palavra risco deriva do italiano *risicare*, que significa ousar. No entanto para Jorion (1999, pág. 65) as origens da palavra risco remontam ao latim *resecare* (cortar, separar).

Foi neste contexto que em 1952 surgiu a Teoria da Carteira de Harry Markowitz.

De acordo com Markowitz (1952), todos os investimentos apresentam uma rendibilidade e uma variância de possíveis resultados em torno de uma rendibilidade esperada. Markowitz considerou a rendibilidade esperada como algo desejável e a sua variância, como indesejável.

A teoria procurava ser um instrumento que permitisse aos investidores identificar a melhor alternativa de investimento (a que tem maior rendibilidade) sob condições de risco, considerando as suas preferências individuais.

Uma das maiores contribuições da teoria de Markowitz foi o realçar da importância da diversificação, conceito muito contestado ao longo dos tempos. Com a diversificação é possível reduzir consideravelmente o risco do investimento através da utilização de carteiras com vários ativos. À medida que se introduzem mais ativos na carteira o risco diminui, todavia a partir de um determinado número de ativos o risco deixa de diminuir, isto é a diversificação permite reduzir mas não eliminar completamente.

Posteriormente Tobin (1958), com base no trabalho de Markowitz desenvolveu um modelo onde incorporou um ativo sem risco ( $R_f$ ), com uma taxa de rendibilidade certa e

conhecida o que faz com que o risco seja nulo. Este modelo introduziu alterações no modelo de Markowitz nomeadamente uma nova fronteira eficiente composta por ativos com risco e sem risco. Este modelo denominou-se Teorema da Separação e tem por base identificar a carteira com risco ótima sem conhecer as curvas de indiferença. Este teorema, embora não levando em consideração as preferências individuais no processo de decisão, considera-as na determinação da combinação da carteira ótima e do ativo sem risco. Tobin demonstrou que quando os investidores têm a possibilidade de emprestar ou pedir emprestado a uma taxa de juro sem risco, conseguem alargar as possibilidades de investimento, deste modo carteiras que seriam eficientes na ausência do ativo sem risco, podem passar a ser ineficientes com a possibilidade de emprestar ou pedir dinheiro emprestado a uma taxa de juro sem risco.

Embora com grandes desenvolvimentos, a Moderna Teoria das Carteiras não considerava as decisões conjuntas dos investidores, foi assim que Sharpe (1964) com base no trabalho de Markowitz e Tobin desenvolveu a chamada Teoria do Mercado de Capitais. Esta teoria teve o auxílio dos trabalhos de Lintner (1965) e Mossin (1966).

A teoria do Mercado de Capitais aborda o comportamento conjunto dos investidores na definição de política ótima de investimento para os indivíduos, no estabelecimento de condições de equilíbrio no mercado de capitais e na determinação do preço de equilíbrio dos ativos financeiros.

O modelo ficou conhecido pela sigla em inglês CAPM (Capital Assets Pricing Model) e tem sido objeto de estudo e aplicação aos mercados financeiros.

O CAPM é um modelo que surge com o objetivo de explicar o preço dos ativos financeiros, relacionando a rentabilidade esperada de um ativo com o seu risco.

## 2.2 Hipóteses do modelo

Sharpe, ao alargar a teoria de Markowitz para o comportamento conjunto dos investidores, assumiu novas hipóteses:

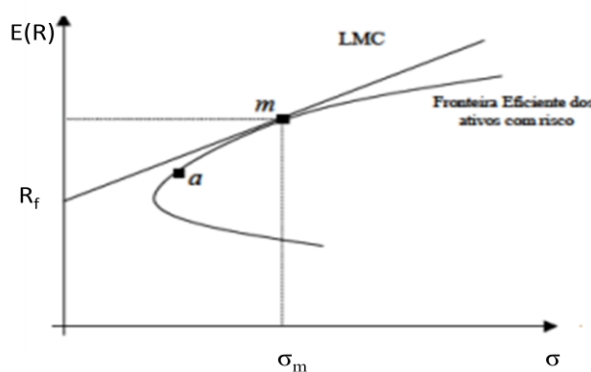
1. Mercado em equilíbrio (caso em que a procura e a oferta são iguais);
2. Os investidores têm expectativas homogêneas. Esta hipótese implica que todos os investidores tenham expectativas idênticas em relação ao risco, à rendibilidade e à covariância dos ativos cuja distribuição das rendibilidades segue uma distribuição normal e que todos os investidores definam o período em termos de investimento da mesma forma.
3. Os investidores podem manter uma carteira de ativos diversificada, de acordo com o modelo de Markowitz;
4. Os investidores têm aversão ao risco e quando tomam decisões em termos de investimento procuram maximizar a utilidade escolhendo uma carteira de entre o conjunto de carteiras eficientes e quando têm a oportunidade de escolher entre duas carteiras com a mesma rendibilidade, escolhem a que tem menor risco;
5. Os investidores nunca estão satisfeitos, selecionando, entre duas carteiras com o mesmo risco, aquela que apresenta maior rendibilidade;
6. O investidor pode emprestar ou pedir emprestado, qualquer montante, a uma taxa de juro de ativos sem risco;
7. Os ativos são divisíveis, o que faz com que o investidor possa adquirir qualquer parcela ou parte do ativo, por mais fraccionada que seja;
8. Toda a informação está disponível gratuitamente e simultaneamente a todos os investidores;
9. Não existem imperfeições no mercado, como impostos sobre o rendimento e mais-valias, regulamentações e restrições na venda a descoberto;

10. Todos os ativos incluindo o capital humano são transacionáveis.

### 2.3 A equação do CAPM

Após a imposição das hipóteses referidas anteriormente foi desenvolvido a equação do CAPM.

Considerando a carteira de mercado  $m$  formada por todos os ativos presentes na economia (na proporção de cada ativo em relação ao valor total de mercado), expectativas homogéneas, a possibilidade de contrair ou conceder empréstimos e um ativo  $a$  tem-se o conjunto de oportunidades.



E (R) - Rendibilidade esperada  
 $R_f$  - Rendibilidade ativo sem risco  
 LMC - Linha do mercado de capitais

**Figura 1- Conjunto de oportunidades**

Fonte: Adaptado de Foundations of Finance: Capital Asset Pricing Model

Com expectativas homogéneas todos os investidores têm uma fronteira eficiente comum, sendo esta em equilíbrio a carteira de mercado.

A fronteira eficiente de variância mínima traça combinações de rendibilidade esperada e risco de carteiras de ativos com risco que minimizam a variância da rendibilidade.

Se introduzir o ativo sem risco ( $R_f$ ), o conjunto eficiente é uma reta (LMC) que sai de  $R_f$  e passa por  $m$ .

As carteiras podem ser compostas por  $a$  e por  $m$  na proporção  $x$  e  $(1-x)$  e assim a rendibilidade da carteira é dada por  $\bar{R}_p = x\bar{R}_a + (1-x)\bar{R}_m$  e o risco por  $\sigma_p = [x^2\sigma_a^2 +$

$$(1-x)^2\sigma_m^2 + 2x(1-x)\sigma_{a,m}]^{\frac{1}{2}} \quad (2.1)$$

A variação da rendibilidade e do risco da carteira pode-se obter variando a proporção do ativo  $a$  ( $x$ ) na carteira e para tal deriva-se a rendibilidade em ordem a  $x$  e o risco em ordem a  $x$ .

$$\frac{\partial \bar{R}_p}{\partial x} = \bar{R}_a - \bar{R}_m \quad (2.2)$$

$$\frac{\partial \sigma_p}{\partial x} = \frac{2x\sigma_a^2 - (1-x)\sigma_m^2 + 2(1-2x)\sigma_{a,m}}{2\sqrt{x\sigma_a^2 + (1-x)^2\sigma_m^2 + 2x(1-2x)\sigma_{a,m}}} \quad (2.3)$$

Ao incorporar carteiras com uma proporção diferente de zero a composição da carteira de mercado altera-se já que a procura pelo ativo  $a$  altera a sua respetiva proporção na carteira de mercado. Para que o equilíbrio de mercado se verifique  $x$  deve ser sempre igual a zero. Com esta condição

$$\frac{\partial \bar{R}_p}{\partial x} = \bar{R}_a - \bar{R}_m \text{ com } x=0 \quad (2.4)$$

$$\frac{\partial \sigma_p}{\partial x} = \frac{\sigma_{a,m} - \sigma_m^2}{\sigma_m} \quad (2.5)$$

Dividindo ambos obtém-se a inclinação da reta tangente à carteira que resulta da curva de oportunidade.

$$\frac{\frac{\partial \sigma_p}{\partial x}}{\frac{\partial \bar{R}_p}{\partial x}} = \frac{\bar{R}_a - \bar{R}_m}{\frac{\sigma_{a,m} - \sigma_m^2}{\sigma_m}} \quad (2.6)$$

Igualando-se à inclinação da Linha de Mercado de Capitais obtém-se

$$\frac{\bar{R}_a - \bar{R}_m}{\frac{\sigma_{a,m} - \sigma_m^2}{\sigma_m}} = \frac{\bar{R}_m - R_f}{\sigma_m} \quad \text{ou} \quad \bar{R}_a = R_f + (\bar{R}_m - R_f) \frac{\sigma_{a,m}}{\sigma_m^2} \quad (2.7)$$

Substituindo  $\frac{\sigma_{a,m}}{\sigma_m^2}$  por  $\beta$  obtém-se

$$\bar{R}_a = R_f + [\bar{R}_m - R_f]\beta_{a,m} \quad (2.8)$$

Chegou-se finalmente à equação do CAPM, que indica que a taxa de rendibilidade é função do ativo sem risco, de um prémio de risco e de beta.

## 2.4 Testes ao Modelo

Todas as hipóteses que deram origem aos diversos conceitos e ao modelo de equilíbrio são questionadas.

*“Needles to say, these are highly restrictive and undoubtedly unrealistic assumptions”.*

Sharpe, 1964

Segundo Sharpe, estas hipóteses são um pouco irrealistas tendo diversos autores criticado e criticam ainda o CAPM pela simplificação excessiva que tais hipóteses fazem da realidade. Outros, no entanto como é o caso de Milton Friedman, vencedor do Prémio Nobel de Economia de 1976 argumentam que: *“A questão relevante sobre as premissas de uma teoria não é se elas descrevem e representam perfeitamente a realidade, pois elas nunca o fazem, mas sim se elas permitem alcançar o objetivo proposto. E esta questão pode ser respondida somente testando-se a teoria e verificando-se a exatidão e adequabilidade dos resultados apresentados.”* Para Milton Friedman CAPM é uma teoria positiva na medida em que pretende ser uma descrição de como os investidores se comportam.

Também Brigham & Gapenski (1997) defendem o CAPM:” para testar o CAPM só temos dados históricos e não dados futuros. Porém o facto de não ter sido encontrada qualquer relação entre os betas históricos e os retornos históricos, não nos convencem que o conceito CAPM é errado”.

Assim, independentemente do grau de simplificação da realidade que estas hipóteses impõem, permitiram o desenvolvimento do CAPM, ferramenta que tem sido útil para as decisões financeiras, uma vez que permite quantificar e apreçar o risco.

Na sequência das inúmeras críticas, alguns autores têm vindo a procurar evidenciar a validade do modelo, para isso realizando testes empíricos em mercados acionistas.



Os testes realizados ao CAPM centram-se na variável beta (modelo de índice único) e baseiam-se em três implicações: rendibilidade linearmente relacionada com o beta e nenhuma outra variável tem poder explicativo; o beta é positivo, o que significa que a rendibilidade esperada da carteira de mercado é superior à rendibilidade esperada dos ativos e os ativos não correlacionados com o mercado tem rendibilidade esperada igual à taxa de juro sem risco.

Douglas (1969) procurou validar para o período de 1947 a 1963 a hipótese de que não haveria outros fatores de risco, além do beta que contribuía para a rendibilidade das ações. Os resultados do seu estudo mostraram que os investidores não detinham carteiras eficientes e que pagavam prémios por riscos que não contribuía para o risco da carteira de mercado. Ou seja não comprovou a sua hipótese.

Black, Jensen e Scholes (1972) procuraram validar a Security market line, testando se a relação entre o beta e a rendibilidade das ações era linear e positiva. Os resultados levaram a validar o CAPM. Também testaram o CAPM sem o ativo sem risco e demonstraram que a rendibilidade esperada de qualquer ativo com risco, deve ser uma combinação linear da rendibilidade esperada com beta nulo e da rendibilidade esperada da carteira de mercado. Os resultados levaram a rejeitar a hipótese da existência de ativos sem risco e de que apenas o beta é uma medida apropriada.

Sharpe e Cooper (1972) examinaram se utilizando estratégias alternativas em relação ao risco produziriam rendibilidades consistentes com a moderna teoria do capital. Os resultados evidenciavam que como a teoria do equilíbrio geral sugere, há uma relação positiva e clara entre rendibilidade e o beta.

Fama e Macbeth (1973) testaram as hipóteses do modelo de equilíbrio – CAPM. O resultado da investigação favorecia o modelo linear de CAPM.

Roll (1977) publicou um estudo criticando os testes empíricos de CAPM (Black, Jensen e Scholes (1972) e Fama e Macbeth (1973)), os seus estudos procuravam invalidar o CAPM e a importância do beta. As conclusões do seu estudo são que: apenas uma hipótese associada ao modelo de Black, Jensen e Scholes poderia ser testada e se a carteira fosse eficiente; a relação entre rentabilidade e risco só poderia ser testada se existisse uma carteira eficiente de mercado; os betas calculados utilizando carteiras eficientes permitem verificar a linearidade e o CAPM só poderia ser testado se todos os ativos da economia fossem identificados e incluídos na amostra.

Roll neste seu trabalho afirmou que ninguém seria capaz de testar e validar o CAPM através de trabalhos empíricos.- *«É impossível testar o CAPM»*.

Banz (1981) estudou se as anomalias identificadas no CAPM estavam relacionadas com o efeito tamanho/dimensão. Os resultados obtidos evidenciavam que o CAPM estaria mal especificado. As empresas pequenas apresentavam rentabilidades superiores às empresas grandes, sendo o efeito tamanho mais significativo para empresas pequenas e instável ao longo do tempo.

Reinganum (1981) investigou empiricamente se ações com diferentes betas apresentavam diferentes rentabilidades. Segundo este autor, se o CAPM fosse válido, variações nos betas deveriam estar acompanhadas de variações nas rentabilidades observadas, sendo isto verdade o beta seria um fator relevante no modelo de CAPM. Os resultados a que este autor chegou foram que diferenças entre o beta não estavam relacionadas com diferenças de rentabilidades.

Lakonishok & Shapiro (1986) especularam que parte da explicação para o efeito tamanho/dimensão poderia decorrer de altos custos de transação, custos esses que

limitariam a capacidade do investidor manter uma carteira diversificada-hipótese fundamental do CAPM. Os resultados mostraram que nem o risco, nem o beta ou medidas como a variância explicavam a diferença de rendibilidade apenas a variável tamanho/dimensão era explicativa.

Jagannathan e Wang (1996) e Lettau e Ludvigson (2001) sugeriram que deveríamos olhar de uma forma mais prospectiva para o conceito de eficiência da media-variância que é responsável por alterações nas condições económicas .

Frankel e Lee (1998), Dechow, Hutton e Sloan (1999), Piotroski (2000), e outros mostraram que ações com maiores fluxos de caixa esperados têm maiores rendibilidades médias que não são capturadas pelo CAPM. Os autores interpretam os resultados como prova de que os preços das ações são irracionais, não refletem a informação disponível da rentabilidade esperada.

Costa Jr. e Neves (2000) verificaram se outras variáveis, além do beta poderiam explicar a rendibilidade esperada. Concluíram que o CAPM está mal especificado, já que foi possível incluir outros fatores para explicar o comportamento das rendibilidades.

Lewellen e Nagel (2006) mostraram que os betas e os prémios de risco mudam com as condições económicas, o que implica grandes alterações para explicar a regularidades das rendibilidades observadas.

Laux (2010) centrou-se nos estudos de Banz e tem especial atenção na questão econométrica dos erros nas variáveis. Utiliza carteiras que reduzem os erros das variáveis bem como series temporais.

Estudos recentes demonstraram que as rendibilidades esperadas variam ao longo do tempo com a informação, tendo aparecido Time Varying Premium and Risk como hipótese alternativa à explicação da realidade observada.

Alguns destes estudos possibilitaram verificar que o risco de mercado ou o beta não é suficiente para explicar as variações nas rendibilidades. O fracasso do CAPM em explicar as diferenças de rendibilidade de ativo para ativo utilizando betas, deu origem a outros modelos.

Merton em 1973 propôs um modelo alternativo denominado Intertemporal Capital Asset Pricing Model (ICAPM). Trata-se de um modelo multifator que considera que o prémio de risco resulta de diversas dimensões do risco como mudanças de taxas de juro, mudanças nas rendibilidades ou nos preços e não apenas da volatilidade ou do beta. Este modelo possibilita um conjunto de regras de proteção mais eficaz que a carteira de mercado.

Stephen Ross em 1976 criou uma lógica semelhante ao CAPM, mas em geral mais amplo e mais genérica, que assume hipóteses menos restritivas, tal modelo ficou conhecido como Arbitrage Pricing Theory (APT).

O modelo APT foi desenvolvido com base na lei do preço único, o que implica que um mesmo ativo não pode ser vendido a preços diferentes.

Este modelo tal como o CAPM estabelece uma relação entre o ativo de mercado e ativo sem risco todavia introduz uma série de outros fatores que podem influenciar a rendibilidade esperada. Na formulação do modelo, Ross (1976) não especificou os fatores macroeconómicos aos quais os ativos estariam expostos, podendo estes variar desde o preço do petróleo até a taxa de inflação. A rendibilidade da carteira de mercado, carteira esta incondicionalmente utilizada no CAPM, poderia ou não servir como um

dos fatores. A definição dos fatores é uma das principais desvantagens deste método, razão pela qual o CAPM continua a ser o mais utilizado na determinação das rendibilidades.

Fama e French em 1993 publicaram o Modelo de três fatores, com este modelo pretendem mostrar que existem outros fatores não captados pelo CAPM que influenciam significativamente as rendibilidades, estes fatores denominam-se anomalias. Segundo Fama e French, o modelo de três fatores explica significativamente as variações das rendibilidades dos ativos, sendo os fatores o risco de mercado, conforme definido por Sharpe (1970) e incluído no CAPM, o tamanho da empresa e o índice B/M (book-to-market), ou a relação entre o valor contábil e o valor de mercado das ações ordinárias da empresa.

No entanto testes a este modelo concluíram que o beta pouco explica as variações de rendibilidade e as variáveis tamanho e índice B/M explicavam as variações de rendibilidade.

## **Capítulo 3- Metodologia e Dados**

### **3.1 Dados**

Em termos metodológicos e à semelhança de autores como Spiegel (1993) e Zandavalli (2002), neste estudo opta-se pela comparação da média das rendibilidades observadas com a média das rendibilidades de equilíbrio utilizando o modelo – CAPM.

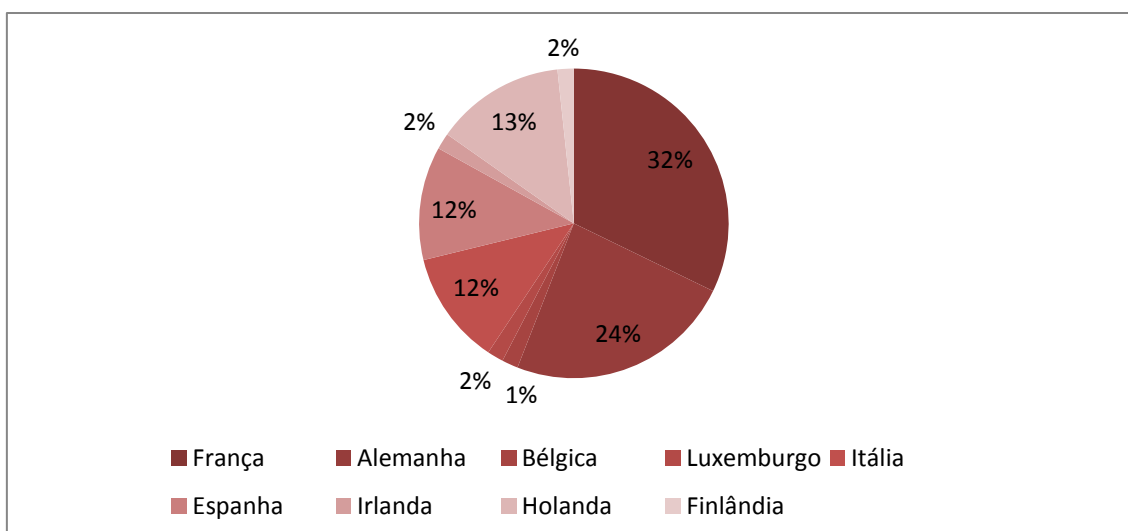
O presente estudo enquadra-se nos estudos de Douglas (1969), Black, Jensen e Scholes (1972), Fama e Macbeth (1973) etc, uma vez que também se centra num teste empírico ao CAPM.

O CAPM exige a utilização de uma carteira de mercado, teórica e empiricamente indiscreto, assim na impossibilidade de a conhecer utiliza-se como proxy um índice de mercado, que indica a forma como o mercado evolui na globalidade. Assim será mais propriamente testado o Modelo de Índice Único, este utiliza em vez da correlação entre diferentes ações, um beta entre cada ação e um índice de mercado.

Utiliza-se o índice PSI20 como representante da carteira de mercado português uma vez que é o índice de referência do mercado Português e o índice Eurostoxx 50 como representante da carteira de mercado Europeu pois trata-se de um índice que apresenta os líderes da zona euro e que permite observar um panorama diversificado de mercado.

O índice Eurostoxx 50 foi criado em 31 de Dezembro de 1991 e é composto pelas 50 maiores empresas da Europa. O índice é ponderado com um free float, que representa a capitalização de mercado. Para cada um dos 19 sectores (Banca, Tecnologia, Financeiro, Utilidades, Telecomunicações etc) que compõem o índice as ações são classificadas em termos do free float, as maiores ações são adicionadas a uma lista de seleção até que a cobertura esteja perto de 60% do free float, esta lista é elaborada mensalmente. As maiores 40 ações da lista são incluídas, as restantes 10 ações são selecionadas a partir das maiores ações classificadas entre o 41º e o 60º. Em condições excecionais o Conselho de Administração da Stoxx pode remover ações da lista. Uma ação é excluída da lista de seleção mensal se a sua classificação se situar no 75º ou abaixo e se tal acontecer por um período consecutivo de 2 meses. A inclusão de uma ação será anunciada com base na lista de seleção mensal. O índice Eurostoxx 50 é revisto anualmente em setembro.

Os países com maior representatividade no índice Eurostoxx 50 de acordo o Gráfico 1 são a França, Alemanha e Bélgica em oposição à Finlândia que se apresenta como o país com menor representatividade.



**Gráfico 1- Países representativos Eurostoxx 50**

O índice PSI20 foi criado em 30 de Dezembro de 1992 pela Bolsa de Valores do Porto, o PSI-20 é o índice *benchmark* do mercado português. Reflete a evolução dos preços das 20 emissões de ações de maior liquidez e dimensão, selecionadas do universo de empresas em negociação na Euronext Lisbon (desde que transacionadas em pelo menos 20 sessões contínuas) e serve como ativo subjacente de contrato de futuros e opções.

A fórmula matemática de cálculo do PSI-20 sofreu ao longo do tempo diversas alterações, sendo atualmente a capitalização bolsista individual ajustada pelo free float de 15%. O PSI-20 para assegurar a sua representatividade no mercado está sujeito a revisões, ordinárias e extraordinárias, na sua composição. Nas revisões ordinárias, a determinação de entrada e saída de ações no índice rege-se pelos 12 meses anteriores. Uma ação pertencente ao índice será substituída sempre que no novo ranking estiver abaixo do 22º ou estando entre o 21º e o 22º lugar, a ação substituinte estiver no 18º lugar ou acima no novo ranking. A inclusão de ações, passa-se sempre que no novo ranking uma ação se posicione no 18º ou acima, ou estando entre 19º e 20º substitui uma ação que esteja no 22º lugar ou abaixo. A lista de espera é constituída por 5 ações, que segundo critérios se encontram melhor classificadas entre aquelas que não integram

o índice. As revisões extraordinárias ocorrem quando uma ação pertencente ao índice deixa de estar cotada ou vê suspensa a sua cotação por um período de tempo considerado excessivo; se existir uma fusão, aquisição ou cisão entre duas ou mais empresas e ainda, se uma ação incluída tiver problemas de liquidez, *free float*, capitalização bolsista ou outros factos que, a pudessem levar a exclusão.

No entanto existe uma exceção, *Fast Entry*, que permite que as ações de uma empresa sejam incluídas no índice antes de revisão ordinária se a sua capitalização bolsista e liquidez forem superiores a uma ou mais ações do índice. Deste modo, a inclusão ou exclusão de uma ação do índice PSI-20 pode ser prevista previamente.

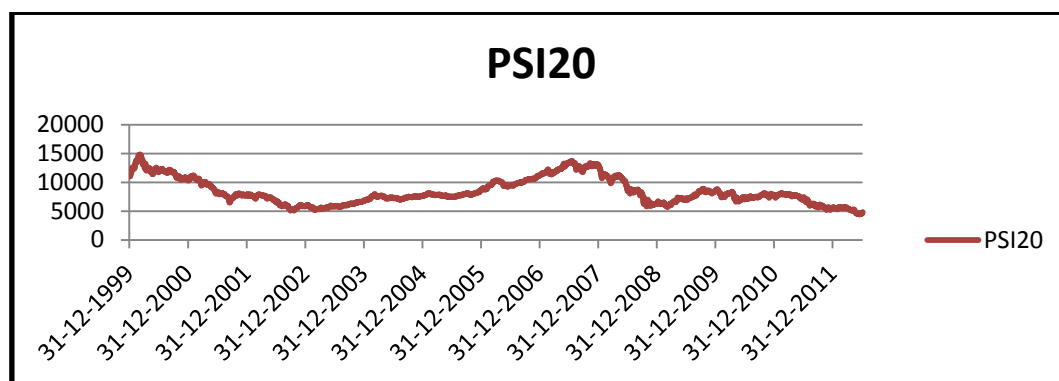


Gráfico 2- Evolução PSI20

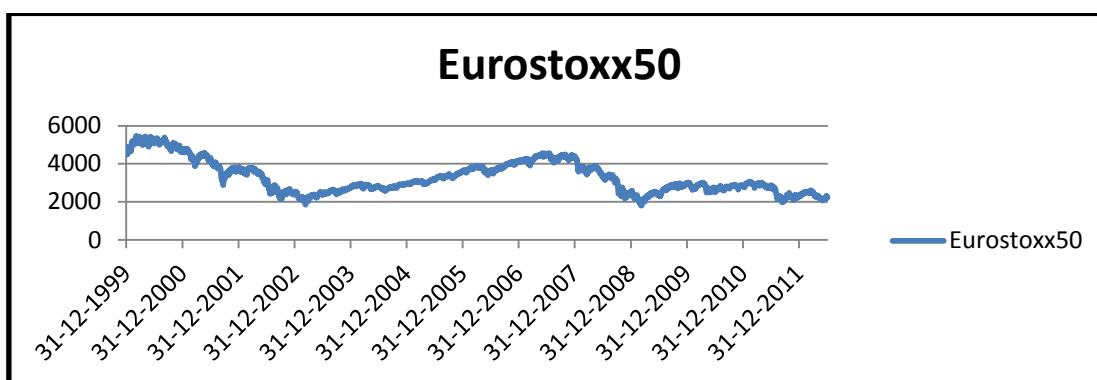


Gráfico 3- Evolução Eurostoxx 50

Comparativamente e tendo em conta a evolução descrita no Gráfico 2 e 3, o índice Eurostoxx 50 e o índice PSI 20 apresentam um desempenho semelhante ao longo do



tempo, verificando-se uma descida de 2000 a 2003 e outra no final do período para cerca de metade em relação ao período inicial.

Para a amostra do índice Eurostoxx 50 as observações são as ações de 66 empresas enquanto que para o índice PSI-20 são constituídas pelas ações de 35 empresas. Sendo o índice PSI20 constituído por 20 empresas e o índice Eurostoxx 50 por 50 torna-se evidente que a amostra utilizada é superior, tal justifica-se pelo facto de para o período de análise escolhido, algumas empresas não possuem dados disponíveis para o período todo, uma vez que umas entraram e outras saíram no índice, daí a necessidade de adicionar todas as empresas que durante o período incorporam os índices.

Em relação ao período temporal, considera-se de janeiro de 2000 a junho de 2012. Na base da seleção de datas está o facto de ser um período bastante abrangente pois incorpora o período antes e durante a crise. O período antes da crise inicia-se em janeiro de 2000 e vai até setembro de 2008, por sua vez o período da crise é o restante até junho de 2012. Serão realizados testes abrangendo o período todo e testes em subperíodos (antes crise e crise).

### 3.2 Testes

A hipótese nula ( $H_0$ ) testada neste estudo é que as médias das rendibilidades observadas e das rendibilidades de equilíbrio são iguais contra a hipótese alternativa ( $H_1$ ) de que as médias são diferentes.

$$H_0 : \text{Rendibilidade observada} = \text{Rendibilidade de equilíbrio}$$

$$H_1 : \text{Rendibilidade observada} \neq \text{Rendibilidade de equilíbrio}$$

Para a verificação das hipóteses utiliza-se um teste paramétrico e um teste não paramétrico. Como regra geral recomenda-se o uso de um teste paramétrico ao invés de um não paramétrico, uma vez que os testes não paramétricos devem ser usados quando os

dados não respeitam as premissas básicas que embarcam os procedimentos estatísticos-normalidade e independência.

Para verificar a normalidade usa-se o teste de Kolmogorov Smirnov, este destina-se a averiguar se uma amostra pode ser considerada como proveniente de uma população normal.

$H_0$ : A população tem uma distribuição Normal

$H_1$ : A população não tem uma distribuição Normal

Para a independência utiliza-se o teste de Autocorrelação, este destina-se a verificar o quanto as variáveis estão correlacionadas.

O teste paramétrico utilizado é o teste de diferença de médias, com este teste depois de calculadas as rendibilidades de equilíbrio com o modelo e as rendibilidades observadas, as médias das mesmas são comparadas ou seja com este teste procede-se à comparação da rendibilidade observada média com a rendibilidade de equilíbrio média para cada empresa. Como resultado obtém-se um valor p que expressa a probabilidade das rendibilidades médias serem iguais e o valor da t-student permite dar maior robustez ao estudo e também compara as rendibilidades médias.

O teste não paramétrico utilizado foi o de Mann Whitney em opção aos testes de Wilcoxon e Wilcoxon signed ranks tests. O teste de Mann Whitney é um teste alternativo ao teste t de diferença de médias no entanto requer menos pressupostos que os testes paramétricos: não exige a normalidade dos dados e não se baseia em parâmetros de distribuição. No teste não paramétrico as rendibilidades observadas e de equilíbrio são agrupadas e é criada uma nova variável que discrimina a origem dos dados, com estas variáveis obtém-se um valor p que expressa a probabilidade.

Como foi enunciado existe uma subdivisão em períodos e tanto os testes paramétricos como não paramétricos são realizados para o período todos como para antes crise e crise.

Os softwares estatísticos utilizados foram o Eviews e o SPSS.

### 3.3.1 Rendibilidade de equilíbrio

$$\bar{R}_i = R_f + \beta(\bar{R}_m - R_f) \quad (3.1)$$
 $\beta$ - Beta  $\bar{R}_m$ -Rendibilidade da carteira de mercado

Para a comparação foram calculadas as rendibilidades observadas através da base de dados das cotações históricas das empresas da amostra. Para o cálculo das rendibilidades foi utilizada a seguinte fórmula logarítmica  $\rightarrow Rendibilidade = \ln(\frac{C_t}{C_{t-1}})$

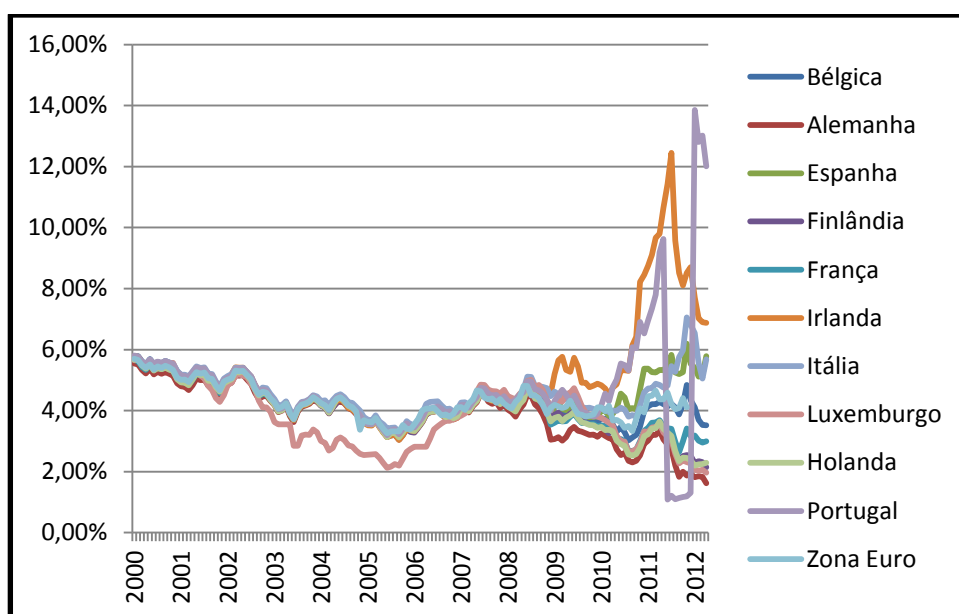
Em que:  $C_t$  - Cotação no período t e  $C_{t-1}$  - Cotação no período t-1

As rendibilidades foram calculadas mensalmente para ter uma amostra mais precisa e porque segundo Brown e Warner (1985), a utilização de dados diários pode trazer problemas ao trabalho visto que são dados que apresentam extremidades muito amplas no que diz respeito ao gráfico da normal.

As taxas de juro sem risco utilizadas correspondem às obrigações do tesouro (mensais) a 10 anos dos países a que pertencem as empresas. Numa primeira fase foram utilizadas as obrigações do tesouro do respetivo país em vez das obrigações de tesouro de referência

da zona Euro para tornar mais real e minimizar eventuais desvios. Posteriormente foi calculado o modelo de equilíbrio e realizados os testes adotando a taxa de juro de referência para tornar os testes mais robustos.

A taxa de juro sem risco, segundo as Normais Internacionais de Contabilidade, é o rendimento inerente às emissões de cupão zero do governo do país. É uma taxa de juro em que qualquer investidor pode investir com a total certeza de que terá reembolsado o seu capital e juros. O principal instrumento utilizado como taxa de juro sem risco são as obrigações do tesouro, são utilizadas para satisfazer as necessidades de financiamento.



**Gráfico 4-Taxas de juro sem risco**

Constata-se pelo Gráfico 3, que as taxas de juro sem risco apresentam comportamento semelhante ao longo dos tempos, tendo valores muito superiores nos últimos períodos, devido à crise que se faz sentir. O país que apresenta os valores mais elevados é Portugal, seguidamente da Irlanda, sendo a Alemanha que apresenta os valores mais baixos. Comparando com as taxas de juro sem risco de referência do Banco Central Europeu, as taxas dos diferentes países acompanham a taxa do BCE à exceção dos últimos anos em que estas são muito mais elevadas.

### 3.3.4 Beta

O parâmetro beta é um indicador do risco de mercado, é uma medida da sensibilidade da rentabilidade de uma ação (carteira) face a variações da rentabilidade de mercado. Por cada unidade percentual que a rentabilidade de mercado suba (desça) será expectável que a rentabilidade da ação (carteira) suba (desça)  $\beta\%$ . A utilização da Beta popularizou-se com o modelo CAPM.

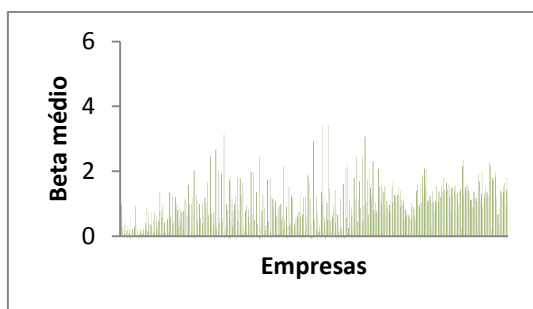
Diferentes ações (carteiras) possuem diferentes betas, na medida em que o seu nível de risco sistemático pode ser diferente. Quanto maior o valor do beta, maior será o nível de risco da ação (carteira).

Segundo Damodaran (1996) a estimação do beta levanta alguns problemas como: definição da amplitude do período de estimação (3, 5, 10 anos); intervalo temporal de cálculo das taxas de rentabilidade (anuais, mensais, semanais); definição do índice de mercado a utilizar; realização de ajustamentos aos betas que reflitam os erros de estimação e tendência; efeitos da dimensão da empresa e a escolha do período da taxa de juro sem risco (curto ou longo prazo).

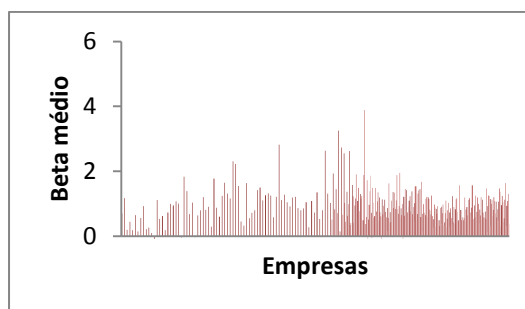
O beta utilizado foi obtido através da regressão entre as rentabilidades efetivas e a rentabilidade de mercado (índice PSI20 ou Eurostoxx 50).

Para o cálculo do modelo de equilíbrio-CAPM foram calculados dois betas :um estimado mensalmente (beta mensal) e outro um beta estimado em relação ao período todo (beta inicial) ou seja com um método calculou-se uma regressão para cada mês de acordo com os valores diários e com o outro método com os valores diários calculou –se apenas uma regressão que abrange o período todo. Com a subdivisão em períodos os betas mensais mantêm-se, no entanto os betas iniciais são calculados novamente um para cada período-janeiro de 2000 a setembro de 2008 e setembro de 2008 até junho de 2012. São utilizados três betas iniciais e um beta mensal para cada mês.

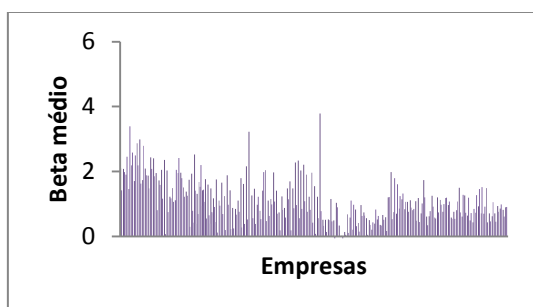
Banca



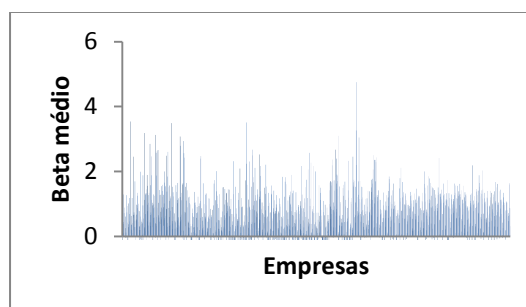
Energias



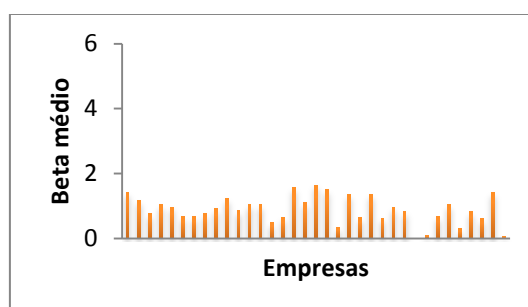
Telecomunicações



Outros



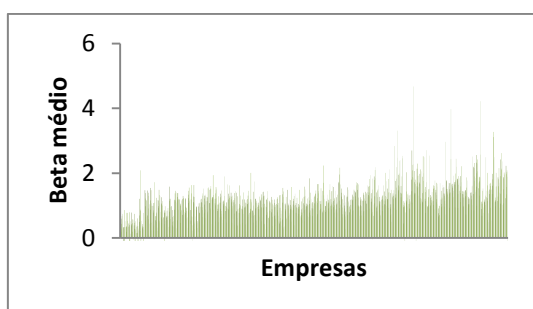
**Gráfico 5-Resultados Beta Mensal PSI20**



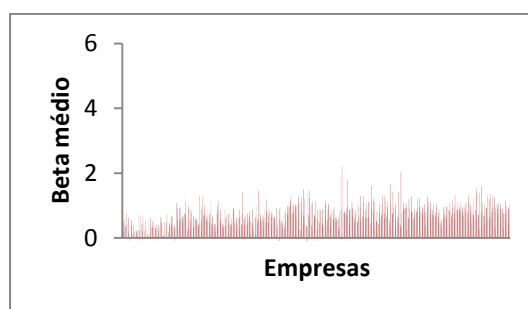
**Gráfico 6-Resultados Beta Inicial PSI20**

Com base no Gráfico 5 e 6 é de verificar que os betas são díspares sendo na sua maioria superior a 1 ou seja trata-se de betas ofensivos.

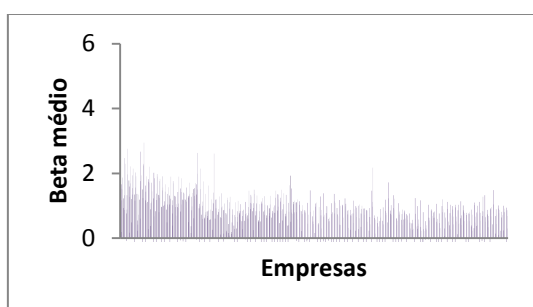
## Banca



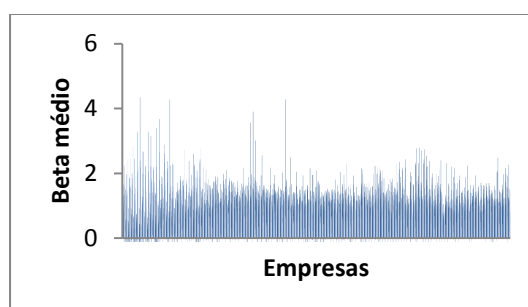
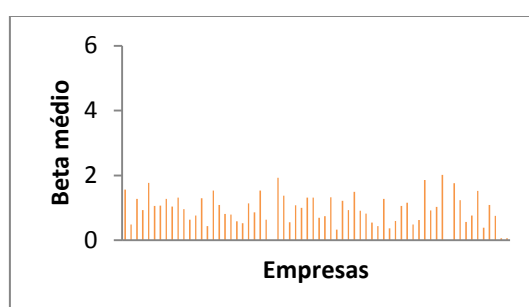
## Energias



## Telecomunicações



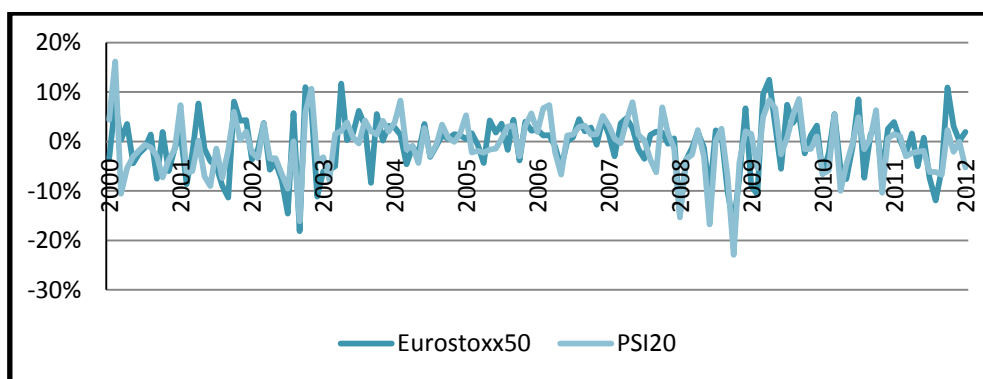
## Outros

**Gráfico 7 -Resultados Beta mensal Eurostoxx 50****Gráfico 8-Resultados Beta Inicial Eurostoxx 50**

Neste índice, verifica-se através dos Gráficos 7 e 8 que os betas são díspares sendo na sua maioria superior a 1 ou seja trata-se de betas ofensivos.

**3.3.5 Rendibilidade de mercado**

Rendibilidades mensais do índice PSI20 e do índice Eurostoxx calculadas pela fórmula logarítmica. Pela observação do Gráfico 8 verifica-se que as rendibilidades do índice PSI 20 apresentam maiores oscilações do que as rendibilidades do índice Eurostoxx 50.



**Gráfico 9- Evolução rendibilidade mensais Eurostoxx 50 e PSI20**

Calculados todos os parâmetros do CAPM obtiveram-se as rendibilidades de equilíbrio utilizando betas diferentes: um beta histórico mensal e um beta que leva em consideração todo o período e Rfs diferentes para cada ação de cada índice.

$$\bar{R}_i = R_f + \beta(\bar{R}_m - R_f) \quad (3.2)$$

## Capítulo 4 – Resultados

Neste capítulo apresentam-se os principais resultados: rendibilidade efetiva média, rendibilidade média obtida com o modelo de equilíbrio e os testes realizados.

Como a amostra é muito grande 66 ações do Eurostoxx 50 e 35 ações do PSI20 era impossível apresentar tudo, assim os resultados foram agrupados e apenas serão apresentadas as percentagens de casos favoráveis para cada teste realizado. De qualquer modo os resultados de cada ação encontram-se em anexo.

É de ressaltar através da observação dos Gráficos 10 e 11 que as rendibilidades obtidas com o beta inicial e com o beta mensal apresentam alguns valores díspares no índice PSI20 e no Eurostoxx 50. No índice Eurostoxx 50 as rendibilidades obtidas com o beta inicial são mais díspares em comparação com as rendibilidades obtidas com o beta mensal. Em contrapartida no PSI 20 as rendibilidades obtidas com o beta mensal são mais díspares do que as obtidas com o beta inicial, tal vai ao encontro dos resultados obtidos nos testes.



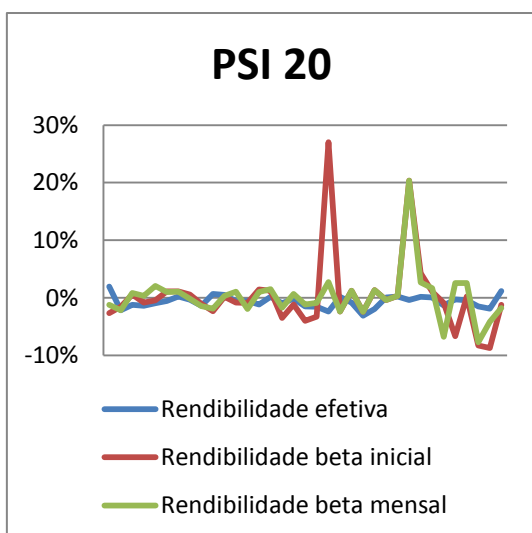


Gráfico 10-Comparação rendibilidades PSI20

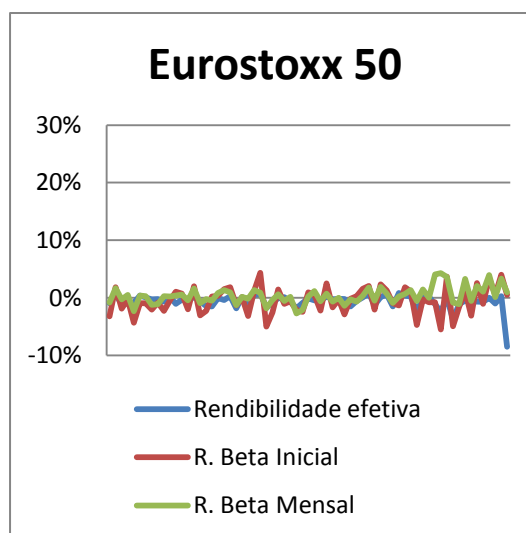


Gráfico 11-Comparação rendibilidades Eurostoxx 50

Através dos testes de Kolmogorov Smirnov realizados para verificar a normalidade e com base na Tabela I que apresenta a percentagem de casos da amostra total que apresentam normalidade é possível verificar que as rendibilidades no geral apresentam normalidade embora existam algumas exceções.

Tabela I

## Teste de Kolmogorov Smirnov

| % Casos de normalidade | $\bar{R}$ | BI   | BM  | $\bar{R}$ -AC | AC-BI | AC-BM | R-Crise | Crise – BI | Crise- BM | Rf- BI | Rf- BM |
|------------------------|-----------|------|-----|---------------|-------|-------|---------|------------|-----------|--------|--------|
| <b>Eurostoxx 50</b>    | 81%       | 100% | 21% | 88%           | 100%  | 66%   | 100%    | 97%        | 97%       | 100%   | 67%    |
| <b>PSI20</b>           | 51%       | 97%  | 49% | 98%           | 100%  | 69%   | 97%     | 100%       | 97%       | 100%   | 53%    |

Em que:

$\bar{R}$ - Rendibilidade **BI**- Beta Inicial **BM**-Beta Mensal  $\bar{R}$ -AC – Rendibilidade antes crise

**AC-BI**- Antes crise beta inicial **AC-BM** Antes crise beta mensal **R-Crise**- Rendibilidade crise

**Crise- BI** crise Beta inicial **Crise- BM** crise beta mensal **Rf-BI** taxa de juro sem risco (referência) beta inicial

**Rf -BM** taxa de juro sem risco (referência) beta mensal

Analisando a correlação entre as diversas ações para verificar a independência é possível verificar a independência dos dados uma vez que as correlações apresentam valor de zero ou muito próximas deste (Anexo E e F). Assim assumindo a normalidade e independência dos dados é possível utilizar os testes paramétricos.

A Tabela II apresenta os resultados do teste paramétrico- teste de diferença de média. É possível constatar que em alguns casos a rendibilidade obtida com o modelo de equilíbrio CAPM difere da rendibilidade observada, tal acontece tanto no índice Eurostoxx 50 como no PSI20.

Analisando detalhadamente e comparando a amostra total com a subdivisão em períodos é de verificar que existe menor número de diferenças quando se considera apenas o período da crise.

Em relação aos betas, no índice PSI20 existem menores diferenças quando o beta é calculado em relação ao período todo, por sua vez no índice Eurostoxx 50 existem menores diferenças quando o beta é calculado mensalmente. (Anexo A e B)

Assumindo o valor de 70% dos casos de igualdade como uma percentagem favorável para não se rejeitar  $H_0$  verifica-se que com o índice Eurostoxx 50 tal acontece com o Beta mensal, no período antes de crise com beta mensal e no período da crise com ambos os betas, ou seja nestes casos o valor p obtido na maioria dos ações indica que a probabilidade de as médias serem iguais é elevada.

Por sua vez no índice PSI20 tal verifica-se apenas no período da crise com os dois métodos de cálculo do beta e antes de crise com o beta inicial.

**Tabela II****Teste Paramétrico**

| <b>% Casos igualdade de média</b> | <b>BI</b> | <b>BM</b> | <b>AC-BI</b> | <b>AC-BM</b> | <b>Crise -BI</b> | <b>Crise- BM</b> |
|-----------------------------------|-----------|-----------|--------------|--------------|------------------|------------------|
| <b>Eurostoxx50</b>                | 60%       | 75%       | 61%          | 70%          | 75%              | 81%              |
| <b>PSI20</b>                      | 60%       | 49%       | 71%          | 46%          | 71%              | 77%              |

Subdividindo em setores, constata-se através da Tabela III que no índice Eurostoxx 50 o setor que apresenta uma maior igualdade entre a rendibilidade observada e a rendibilidade esperada é o setor da banca tendo na maioria dos casos 100% de igualdade, seguindo-se o setor das telecomunicações .

Através da Tabela IV verifica-se que no índice PSI20 o setor das telecomunicações apresenta uma percentagem maior de casos de igualdade.

**Tabela III****Teste Paramétrico por setor- Eurostoxx 50**

| <b>Setores</b>          | <b>BI</b> | <b>BM</b> | <b>AC-BI</b> | <b>AC-BM</b> | <b>Crise -BI</b> | <b>Crise- BM</b> |
|-------------------------|-----------|-----------|--------------|--------------|------------------|------------------|
| <b>Banca</b>            | 100%      | 100%      | 64%          | 100%         | 100%             | 91%              |
| <b>Energia</b>          | 14%       | 86%       | 29%          | 71%          | 57%              | 86%              |
| <b>Telecomunicações</b> | 56%       | 78%       | 89%          | 89%          | 78%              | 78%              |
| <b>Outros</b>           | 66%       | 79%       | 61%          | 76%          | 82%              | 84%              |

**Tabela IV****Teste Paramétrico por setor- PSI20**

| <b>Setores</b>          | <b>BI</b> | <b>BM</b> | <b>AC-BI</b> | <b>AC-BM</b> | <b>Crise -BI</b> | <b>Crise- BM</b> |
|-------------------------|-----------|-----------|--------------|--------------|------------------|------------------|
| <b>Banca</b>            | 80%       | 40%       | 100%         | 40%          | 80%              | 80%              |
| <b>Energia</b>          | 75%       | 75%       | 50%          | 75%          | 75%              | 100%             |
| <b>Telecomunicações</b> | 50%       | 75%       | 75%          | 100%         | 75%              | 100%             |
| <b>Outros</b>           | 55%       | 41%       | 68%          | 36%          | 68%              | 73%              |

Tendo em atenção o teste não paramétrico- Mann Whitney é de constatar pela Tabela V que os resultados não são similares aos verificados no teste paramétrico. No entanto para o índice Eurostoxx 50 estes mantem-se, sendo as rendibilidades obtidas com o modelo de equilíbrio maioritariamente iguais às rendibilidades observadas. Para o índice PSI20 apresenta-se um maior número de diferenças e os resultados evidenciam que a rendibilidade observada difere da rendibilidade obtida aplicando o modelo de equilíbrio. Continua a verificar se para o índice Eurostoxx 50 que o beta calculado mensalmente permite obter maior número de rendibilidades obtidas iguais às efetivas, facto que também acontece período da crise sendo este onde existe maior igualdade de resultados.

Como os testes não paramétricos não estão condicionados pela normalidade e independência dos dados, foi também realizado um teste às taxas de juros sem risco: utilizando a taxa de juro de referência do BCE para todos os países, em vez da taxa para cada país. É de verificar que os resultados são semelhantes continuando o índice PSI20 com maior número de diferenças entre as rendibilidades obtidas e efetivas. (Anexo C e D)

Assumindo o valor de 70% dos casos de igualdade como uma percentagem favorável para não se rejeitar  $H_0$  verifica-se que com o índice Eurostoxx 50 tal acontece quando as rendibilidades de equilíbrio são calculadas utilizando o método do beta mensal, a taxa de juro de referência da zona euro com o método de cálculo do beta mensal e no período da crise com ambos os betas, antes da crise com o beta mensal. Em relação ao PSI20 é de rejeitar a hipótese de igualdade em todos os casos.

**Tabela V****Teste não Paramétrico**

| % Casos igualdade   | BI  | BM  | Rf- BI | Rf- BM | BI- AC | BM- AC | BI- Crise | BM- Crise |
|---------------------|-----|-----|--------|--------|--------|--------|-----------|-----------|
| <b>Eurostoxx 50</b> | 52% | 70% | 57%    | 76%    | 61%    | 73%    | 84%       | 84%       |
| <b>PSI20</b>        | 43% | 40% | 46%    | 37%    | 65%    | 68%    | 41%       | 68%       |

O índice PSI20 apresenta-se com um índice onde de acordo com o teste não paramétrico o modelo de CAPM não é eficaz, uma vez que não traduz as reais rendibilidades.

Subdividindo em setores, constata-se através da Tabela VI que no índice Eurostoxx 50 o setor que apresenta uma maior igualdade entre a rendibilidade observada e a rendibilidade esperada é o setor das telecomunicações. Verifica-se na Tabela VII que no índice PSI20 o setor das telecomunicações é o que apresenta mais casos de igualdade.

**Tabela VI****Resultados Teste não Paramétrico por setor- Eurostoxx 50**

| Setores                 | BI  | BM  | Rf- BI | Rf- BM | BI-AC | BM-AC | BI-Crise | BM-Crise |
|-------------------------|-----|-----|--------|--------|-------|-------|----------|----------|
| <b>Banca</b>            | 55% | 55% | 91%    | 91%    | 82%   | 91%   | 55%      | 82%      |
| <b>Energia</b>          | 29% | 43% | 43%    | 57%    | 57%   | 86%   | 29%      | 43%      |
| <b>Telecomunicações</b> | 78% | 78% | 78%    | 78%    | 78%   | 78%   | 67%      | 78%      |
| <b>Outros</b>           | 63% | 66% | 95%    | 84%    | 79%   | 87%   | 79%      | 82%      |

**Tabela VII****Resultados Teste não Paramétrico por setor- PSI20**

| Setores                 | BI  | BM  | Rf- BI | Rf- BM | BI-AC | BM-AC | BI-Crise | BM-Crise |
|-------------------------|-----|-----|--------|--------|-------|-------|----------|----------|
| <b>Banca</b>            | 80% | 80% | 100%   | 40%    | 20%   | 80%   | 80%      | 40%      |
| <b>Energia</b>          | 25% | 50% | 75%    | 75%    | 40%   | 75%   | 50%      | 75%      |
| <b>Telecomunicações</b> | 50% | 75% | 75%    | 75%    | 75%   | 100%  | 50%      | 50%      |
| <b>Outros</b>           | 35% | 61% | 57%    | 30%    | 39%   | 57%   | 35%      | 30%      |

## Capítulo 5-Conclusão

Apesar das contestações em relação à utilização do CAPM foi um modelo de equilíbrio bastante utilizado.

Tendo presente que o objetivo principal do trabalho é a comparação utilizando testes estatísticos, paramétricos e não paramétricos, das rendibilidades observadas com as rendibilidades obtidas com o modelo de equilíbrio- CAPM é de realçar que a análise dos resultados indica evidências de que as rendibilidades são maioritariamente iguais no período de 2000 a Julho de 2012 para o índice Eurostoxx 50. Por sua vez, para o índice PSI 20 estas em alguns casos indicam igualdade todavia na maioria tal não acontece.

Mesmo com uma ampla aplicação prática, o CAPM é constantemente questionado e é provavelmente um dos modelos financeiros mais testados na literatura financeira. Deste modo, apesar do modelo de CAPM ser a técnica de avaliação de rentabilidade mais amplamente adotada para o cálculo do valor do rendimento efetiva de um investimento, não existe fórmula de avaliação que produza um valor final certo e exato, até o próprio Sharpe considera as hipóteses do modelo um pouco irrealistas e simplificadoras.

É nesse sentido que os resultados obtidos não são de certa forma unânimes pois com o índice PSI20 as rendibilidades de equilíbrio diferem das rendibilidades observadas em contrapartida do índice Eurostoxx 50 em que se consegue obter em média as mesmas rendibilidades para a maioria dos casos. Tal também se pode dever à escolha das carteiras de mercado e ao modo de cálculo do beta , pois embora tenha sido calculado de duas maneiras existem outros métodos. Outro motivo passa pela escolha do nível de confiança bem como o período temporal utilizado, se fossem outros os resultados provavelmente seriam diferentes.

Como é evidente após análise dos resultados é um modelo com grandes limitações, o que leva a que sejam necessárias novas pesquisas para melhorar a compreensão do modelo e até mesmo a adoção de outros modelos seria a solução. Outros modelos como o APT com vários fatores ou o Modelo de três fatores. Também um possível estudo se fossem deixadas de lado todas as restrições inerentes ao modelo como ausência de impostos, ausência de custos de transação e preferências homogêneas. Também se fosse realizada uma melhor aproximação à carteira de mercado.

## **Bibliografia**

Brigham E.F.& Gapenski L.C. (1997)-“ Financial Management: Theory and Practice”. Eight Edition. Ohio. United States of America. Gryden Press.

Brown, Stephen J.; Jerol B. Warner (1985)-“Using daily stock return- the case of event studies”. Journal of Financial Economics.

Elton, Edwin J.; Martin J. Gruber; Stephan J. Brown and Willian N. Goettman (2011)-“ Modern Portfolio Theory and Investiment Analysis”. 8<sup>th</sup> Edition International Student Version.

Fama,Eugene F. and Kenneth R. French (2004)- “The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence”; Journal of Economic Perspectives,Volume 18, Number 3,Summer 2004,Págs 25–46.

Fama,Eugene F. and Kenneth R. French (1996)"Multifactor Portfolio Efficiency and Multifactor Asset Pricing", The Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol. 31, No. 4, Dec.

Fama,Eugene F. and Kenneth R. French (1996)- “Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies”. Journal of Finance, Vol 51.

Fama,Eugene F. and Kenneth R. French (1992)-“ The cross section of expected stocks returns”. Vol 47.

French, Craigl W. (2003)-“ The Treynor Capital Asset Pricing Model”. Journal of investment management. Vol 1 nº2 .

Hibbert , Ann Marie (2010)- “ Testing the performance of asset pricing model in different economic and interest rate regimes using individual stock return”. International Journal of Banking and Finance, Vol 7 nº1.

Jagannathan Ravi, Ellen R. McGrattan (1995)-“ The CAPM Debate”. Federal Reserve Bank of Minneapolis Quartley Review Vol 19, Nº4

Jorion, Philippe (2000)-“ Risk Management lessons from long –term capital management”.

Markowitz H.(1952). “Portfolio Selection”. Journal of Finance. Chicago:American Finance Association, Págs 77-91.

Merton, R.C., (1973), An Intertemporal Capital Asset Pricing Model. Econometrica 41, Vol. 41, No. 5. (Sep., 1973), Págs. 867-887.

Miller, Merton H.(1999)-“ The History of Finance”.The Journal of Portfolio Management.

Málaga, Flávio Kezam (2003)-“ Aplicação do modelo de três fatores de Fama e French no mercado acionário brasileiro- um estudo empírico do período 1995-2003. Universidade de S. Paulo.

Nakamura, Wilson, J.Filho- “Estudo Empírico sobre Metodologias Alternativas de Aplicação do CAPM no Mercado de acções brasileiro”. Universidade Presbiteriana Mackenzie.

Perold, André (2004)- “The Capital Asset Pricing Model”- Journal of Economic Perspectives-volume18, number 3, Págs 3-24.

Ross, Stephen A.(1976)-“Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing”, Journal of Economic Theory, Págs 341-360

Rubinstein, Mark (2002)- “Markowitz’s “ Portfolio Selection”: A fifty- year retrospective”. The Journal of Finance Vol LVII nº8



Sharpe, William (1964)-“ Capital Asset Prices:A theory of Market Equilibrium under conditions of risk”. The Journal of Finance - vol XIX nº3, Págs 425-442.

Sharpe, William (1990)-“Capital Asset Prices with and without negative holdings”. Stanford University Graduate School of Business, California, USA.

Shapiro, Alex- “Foundations of Finance: The Capital Asset Pricing Model (CAPM)”.

Sharpe, William F. –“ Portfolio Analysis”. The Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol 2 nº2 .

Sigman, Karl (2005)- “Capital Asset Pricing Model (CAPM)”.

Zandavalli, Alberto (2002) – “Capital Asset Pricing Model (CAPM): uma aplicação ao mercado brasileiro de acções”. Dissertação submetida ao programa de pós-graduação em economia como requisito parcial para a obtenção do grau de mestre em Economia na modalidade profissionalizante.

**Sites Consultados:**

<http://www.ecb.int/stats/money/long/html/index.en.html>

[http://www.stoxx.com/indices/index\\_information.html?symbol=sx5E](http://www.stoxx.com/indices/index_information.html?symbol=sx5E)

## ANEXOS

## Anexo A- Resultados Testes Paramétricos: PSI20

|                | Beta Inicial |        |         | Beta Mensal |         | Antes Crise Beta Inicial |        |         | Antes Crise Beta Mensal |         | Crise Beta Inicial |        |        | Crise beta mensal |        |
|----------------|--------------|--------|---------|-------------|---------|--------------------------|--------|---------|-------------------------|---------|--------------------|--------|--------|-------------------|--------|
| Empresas       | R            | R.Capm | Valor p | R.Capm      | Valor p | R                        | R.Capm | Valor p | RCapm                   | Valor p | R                  | R.Capm | Valorp | R.Capm            | Valorp |
| Altri          | 1,96%        | -2,65% | 0,013   | -1,20%      | 0,099*  | 6,41%                    | 0,17%  | 0,008   | 1,08%                   | 0,037   | -1,41%             | -4,78% | 0,195* | -2,92%            | 0,566* |
| BCP            | -2,2%        | -1,53% | 0,521*  | -2,17%      | 0,462*  | -0,5%                    | -0,81% | 0,738*  | -0,27%                  | 0,848*  | -5,73%             | -3,05% | 0,168* | -3,89%            | 0,357* |
| BES            | -1,2%        | 0,55%  | 0,001   | 0,85%       | 0,008   | 0,23%                    | 1,00%  | 0,173*  | 2,75%                   | 0,000   | -4,22%             | -0,40% | 0,037  | -3,11%            | 0,574* |
| BPI            | -1,4%        | -0,81% | 0,486*  | 0,34%       | 0,045   | 0,17%                    | -0,17% | 0,660*  | 1,93%                   | 0,016   | -4,71%             | -2,12% | 0,206* | -2,98%            | 0,403* |
| BANIF          | 0,96%        | -0,45% | 0,593*  | 2,09%       | 0,002   | 1,16%                    | 0,13%  | 0,296*  | 3,29%                   | 0,036   | -5,39%             | -1,67% | 0,061* | -0,42%            | 0,015  |
| BRISA          | -0,5%        | 1,12%  | 0,008   | 1,00%       | 0,024   | 0,80%                    | 1,50%  | 0,206*  | 2,02%                   | 0,043   | -3,32%             | 0,33%  | 0,012  | -1,14%            | 0,163* |
| CIMPOR         | 0,21%        | 1,10%  | 0,221*  | 1,07%       | 0,280*  | 0,46%                    | 1,48%  | 0,153*  | 2,12%                   | 0,031   | -0,31%             | 0,30%  | 0,715* | -1,13%            | 0,656* |
| EDP            | -0,3%        | 0,54%  | 0,167*  | -0,14%      | 0,812*  | 0,23%                    | 1,00%  | 0,266*  | 0,59%                   | 0,638*  | -1,42%             | -0,41% | 0,403* | -1,67%            | 0,867* |
| EDPRenováveis  | -1,4%        | -1,06% | 0,845*  | -1,44%      | 0,985*  | -                        | -      | -       | -                       | -       | -1,40%             | -1,06% | 0,845* | -1,44%            | 0,985* |
| Galp           | 0,69%        | -2,36% | 0,084*  | -1,87%      | 0,170*  | 7,75%                    | 1,09%  | 0,022   | 2,11%                   | 0,054*  | -1,41%             | -3,39% | 0,328* | -3,05%            | 0,448* |
| J. Martins     | 0,52%        | 0,17%  | 0,675*  | 0,35%       | 0,847*  | 0,13%                    | 0,67%  | 0,572*  | 1,32%                   | 0,240*  | 1,35%              | -0,88% | 0,185* | -1,67%            | 0,099* |
| Mota Engil     | -0,6%        | -0,84% | 0,804*  | 1,07%       | 0,075*  | -0,9%                    | -0,20% | 0,233*  | 2,70%                   | 0,045   | -3,76%             | -2,16% | 0,427* | -2,33%            | 0,494* |
| P.Telecon      | -0,5%        | -0,91% | 0,664*  | -1,92%      | 0,158*  | -0,1%                    | -0,26% | 0,904*  | -2,35%                  | 0,078*  | -1,38%             | -2,25% | 0,570* | -1,01%            | 0,802* |
| REN            | -1,1%        | 1,45%  | 0,005   | 1,02%       | 0,045   | -0,4%                    | 1,98%  | 0,441*  | 0,71%                   | 0,775*  | -1,21%             | 1,39%  | 0,007  | 1,06%             | 0,052* |
| Semapa         | 0,17%        | 1,23%  | 0,097*  | 1,51%       | 0,041   | 0,83%                    | 1,60%  | 0,324*  | 2,24%                   | 0,073*  | -1,20%             | 0,47%  | 0,131* | 0,01%             | 0,297* |
| Sonae          | -0,9%        | -3,52% | 0,025   | -1,71%      | 0,475*  | -0,1%                    | -2,53% | 0,063*  | 1,38%                   | 0,303*  | -2,73%             | -5,58% | 0,200* | -2,40%            | 0,874* |
| Sonae ind.     | -0,2%        | -1,15% | 0,653*  | 0,70%       | 0,030   | -0,1%                    | -0,47% | 0,795*  | 2,53%                   | 0,006   | -4,69%             | -2,56% | 0,348* | -3,14%            | 0,523* |
| Sonae lim.     | -1,5%        | -3,99% | 0,057*  | -1,17%      | 0,781*  | -1,2%                    | -2,90% | 0,256*  | -1,09%                  | 0,960*  | -2,16%             | -6,14% | 0,106* | -1,31%            | 0,690* |
| Zon            | -1,6%        | -3,26% | 0,186*  | -0,88%      | 0,589*  | -0,9%                    | -2,31% | 0,369*  | -0,60%                  | 0,853*  | -2,95%             | -5,25% | 0,299* | -1,47%            | 0,454* |
| Inapa          | -2,4%        | 27,02% | 0,000   | 2,70%       | 0,000   | -1,6%                    | 2,87%  | 0,000   | 2,87%                   | 0,000   | -4,11%             | 2,34%  | 0,003  | 2,34%             | 0,003  |
| Cofina         | 0,15%        | -2,41% | 0,025   | -2,41%      | 0,025   | 0,57%                    | -1,57% | 0,089*  | -1,57%                  | 0,089*  | -0,73%             | -4,17% | 0,144* | -4,17%            | 0,144* |
| Novabase       | -0,8%        | 1,22%  | 0,010   | 1,22%       | 0,010   | -1%                      | 1,48%  | 0,007   | 1,48%                   | 0,006   | -0,48%             | 0,70%  | 0,447* | 0,70%             | 0,447* |
| Pararede       | -3,1%        | -2,45% | 0,589*  | -2,45%      | 0,589*  | -2,9%                    | -1,61% | 0,444*  | -1,61%                  | 0,444*  | -3,72%             | -4,22% | 0,793* | -4,22%            | 0,793* |
| Média capital  | -1,9%        | 1,34%  | 0,076*  | 1,34%       | 0,076*  | 0,12%                    | 2,13%  | 0,033*  | 2,13%                   | 0,033   | -3,94%             | 0,57%  | 0,199* | 0,57%             | 0,199* |
| TeixeiraDuarte | 0,1%         | -0,37% | 0,689*  | -0,37%      | 0,689*  | -0,1%                    | 2,13%  | 0,800*  | 0,21%                   | 0,800*  | 0,30%              | -1,56% | 0,407* | -1,56%            | 0,407* |
| Portucel       | 0,21%        | 0,33%  | 0,873*  | 0,33%       | 0,873*  | 0,53%                    | 0,21%  | 0,724*  | 0,21%                   | 0,725*  | -0,45%             | -0,68% | 0,873* | -0,68%            | 0,873  |
| Soares costa   | -0,4%        | 20,34% | 0,000   | 20,34%      | 0,000   | -0,4%                    | 0,81%  | 0,000   | 18,20%                  | 0,000   | -0,34%             | 24,79% | 0,000  | 24,79%            | 0,000  |
| Pt Multimédia  | 0,16%        | 4,31%  | 0,000   | 2,65%       | 0,000   | 0,26%                    | 18,20% | 0,000   | -0,82%                  | 0,330*  | 0,00%              | 4,70%  | 0,000  | 0,53%             | 0,407* |
| Corticeira     | 0,04%        | 1,09%  | 0,135*  | 1,65%       | 0,013   | 0,47%                    | 4,06%  | 0,140*  | 3,07%                   | 0,000   | -0,82%             | 0,29%  | 0,485* | 1,80%             | 0,094* |
| Reditus        | -1,3%        | -0,89% | 0,723*  | -6,77%      | 0,000   | -1,1%                    | 1,49%  | 0,598*  | 0,23%                   | 0,442*  | -1,75%             | -2,18% | 0,775* | 4,54%             | 0,000  |

|            |       |        |        |        |        |       |        |         |        |        |        |        |        |        |        |
|------------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Continente | -0,3% | -6,67% | 0,000  | 2,56%  | 0,000  | -0,4% | -0,24% | 0,000   | -6,88% | 0,000  | 0,00%  | -8,33% | 0,000  | -6,54% | 0,000  |
| Ibersol    | -0,4% | 0,24%  | 0,420* | 2,56%  | 0,000  | 0,48% | -5,84% | 0,725*  | 3,01%  | 0,001  | -2,24% | -0,77% | 0,451* | 1,65%  | 0,065* |
| Sag        | -1,5% | -8,31% | 0,000  | -7,71% | 0,000  | 0,03% | 0,73%  | 0,000   | -6,54% | 0,000  | -4,58% | -10,4% | 0,014  | -10,1% | 0,029  |
| Impresa    | -1,9% | -8,74% | 0,000  | -4,19% | 0,120* | -1,1% | -6,18% | 0,002   | -3,26% | 0,168* | -3,40% | -13,6% | 0,004  | -5,92% | 0,407* |
| Gescartão  | 1,19% | -1,24% | 0,001  | -1,75% | 0,000  | 2,26% | 0,68%  | 0,0745* | 0,04%  | 0,036  | 0,00%  | -3,36% | 0,004  | -3,73% | 0,002  |

## Anexo B- Resultados Testes paramétricos:Eurostoxx 50

| Empresas     | Beta inicial |        |        | Beta Mensal |        | Antes crise beta inicial |        |        | Antes-crise beta mensal |        | Crise beta inicial |        |        | Crise beta mensal |        |
|--------------|--------------|--------|--------|-------------|--------|--------------------------|--------|--------|-------------------------|--------|--------------------|--------|--------|-------------------|--------|
|              | R            | R.Capm | Valorp | R.Capm      | Valorp | R                        | R.Capm | Valorp | R.Capm                  | Valorp | R                  | R.Capm | Valorp | R.Capm            | Valorp |
| Allianz      | -0,94%       | -3,25% | 0,059* | -0,82%      | 0,916* | -0,75%                   | -2,78% | 0,145* | -0,16%                  | 0,642* | -1,32%             | -4,23% | 0,234* | -2,15%            | 0,694* |
| Ansheuser    | 0,55%        | 1,86%  | 0,092* | 1,67%       | 0,174* | 0,61%                    | 2,14%  | 0,049  | 2,93%                   | 0,012  | 0,45%              | 1,37%  | 0,583* | 0,30%             | 0,934* |
| Arcelormital | -1,07%       | -1,87% | 0,619* | -0,30%      | 0,635* | -0,20%                   | -1,38% | 0,570* | 1,07%                   | 0,530* | -2,81%             | -2,84% | 0,989* | -3,04%            | 0,930* |
| Generali     | -0,65%       | -0,26% | 0,619* | 0,48%       | 0,142* | -0,03%                   | 0,10%  | 0,873* | 1,22%                   | 0,128* | -1,90%             | -1,00% | 0,565* | -1,02%            | 0,583* |
| Axa          | -0,86%       | -4,32% | 0,009  | -2,32%      | 0,251* | -0,25%                   | -3,82% | 0,011  | -1,36%                  | 0,384* | -2,09%             | -5,32% | 0,255* | -4,24%            | 0,447* |
| Basf         | 0,40%        | -0,94% | 0,111* | 0,37%       | 0,885* | 0,52%                    | -0,50% | 0,235* | 1,09%                   | 0,458* | 0,15%              | -1,85% | 0,288* | -1,04%            | 0,408* |
| Bayer        | 0,07%        | -0,93% | 0,270* | 0,27%       | 0,816* | 0,15%                    | -0,53% | 0,548* | 0,53%                   | 0,735* | -0,11%             | -1,73% | 0,274* | -0,26%            | 0,905* |
| B santander  | -0,27%       | -2,05% | 0,064* | -1,23%      | 0,314* | 0,24%                    | -1,54% | 0,088* | -0,16%                  | 0,685* | -1,27%             | -3,09% | 0,371* | -3,37%            | 0,314* |
| Bnp paribas  | -0,22%       | -0,84% | 0,477* | -1,13%      | 0,351* | 0,26%                    | -0,44% | 0,420* | -0,06%                  | 0,715* | -1,18%             | -1,65% | 0,815* | -3,28%            | 0,371* |
| Bbva         | -0,66%       | -2,28% | 0,101* | 0,29%       | 0,576* | -0,11%                   | -1,71% | 0,115* | -0,11%                  | 0,997* | -1,80%             | -3,46% | 0,449* | -3,18%            | 0,451* |
| Bmw          | 0,15%        | -0,45% | 0,477* | 0,21%       | 0,946* | 0,03%                    | -0,06% | 0,928* | 0,94%                   | 0,337* | 0,41%              | -1,25% | 0,345* | -1,24%            | 0,363* |
| Carrefour    | -1,05%       | 1,08%  | 0,001  | 0,41%       | 0,042  | -0,54%                   | 1,43%  | 0,010  | 0,99%                   | 0,060* | 2,09%              | 0,38%  | 0,005  | -0,75%            | 0,345* |
| Crh          | -0,35%       | 0,70%  | 0,192* | 0,58%       | 0,285* | -0,14%                   | 0,85%  | 0,254* | 2,28%                   | 0,004  | -0,76%             | 0,39%  | 0,494* | -2,83%            | 0,276* |
| Daimler      | -0,67%       | -1,98% | 0,207+ | -0,42%      | 0,793* | -0,49%                   | -1,58% | 0,341* | 0,21%                   | 0,516* | -1,05%             | -2,78% | 0,412* | -1,67%            | 0,760* |
| Danone       | 0,22%        | 2,02%  | 0,001  | 1,62%       | 0,013  | 0,64%                    | 2,34%  | 0,004  | 2,24%                   | 0,012  | -0,61%             | 1,38%  | 0,046  | 0,37%             | 0,367* |
| Deutsche b.  | -0,61%       | -3,07% | 0,039  | -0,94%      | 0,763* | -0,02%                   | -2,66% | 0,023  | -0,18%                  | 0,875* | -1,79%             | -3,88% | 0,445* | -2,48%            | 0,799* |
| Deutsche b   | -1,42%       | -2,26% | 0,872* | -0,23%      | 0,810* | -                        | -      | -      | -                       | -      | -1,42%             | -2,26% | 0,872* | -0,23%            | 0,810* |
| Deutsche t.  | -1,51%       | 0,23%  | 0,038  | -0,48%      | 0,256* | -1,71%                   | 0,62%  | 0,034  | -0,48%                  | 0,256* | -0,56%             | -1,86% | 0,397* | 0,31%             | 0,201* |
| Eon          | -0,07%       | 0,31%  | 0,596* | 0,82%       | 0,223* | 0,83%                    | 0,70%  | 0,869* | 1,39%                   | 0,447* | -0,48%             | -1,41% | 0,452* | -0,32%            | 0,331* |
| Enel         | -0,37%       | 1,50%  | 0,000  | 1,31%       | 0,004  | 0,15%                    | 1,73%  | 0,005  | 2,05%                   | 0,001  | 1,05%              | -0,72% | 0,118+ | -0,15%            | 0,326* |
| Eni          | 0,27%        | 1,82%  | 0,003  | 0,93%       | 0,294* | 0,81%                    | 2,05%  | 0,021  | 1,68%                   | 0,146* | 1,34%              | -0,72% | 0,002  | -0,56%            | 0,903* |
| France t.    | -1,83%       | -1,35% | 0,711* | -1,27%      | 0,681* | -1,92%                   | -0,90% | 0,565* | -2,08%                  | 0,933* | -2,30%             | -1,63% | 0,495* | 0,34%             | 0,051* |
| Gdf soez     | 0,14%        | 0,12%  | 0,979* | 0,17%       | 0,980* | 1,94%                    | 1,46%  | 0,661* | 1,72%                   | 0,842* | -0,72%             | -1,17% | 0,313* | -0,80%            | 0,902* |
| Societe      | -0,88%       | -3,19% | 0,046  | -0,16%      | 0,500* | 0,24%                    | -2,72% | 0,008  | -0,47%                  | 0,468* | -4,13%             | -3,11% | 0,107* | -3,98%            | 0,752* |
| Iberdrola    | 0,43%        | 1,21%  | 0,219* | 1,34%       | 0,195* | 1,14%                    | 1,45%  | 0,637* | 2,65%                   | 0,018  | 0,55%              | 1,34%  | 0,472* | -1,28%            | 0,857* |

|               |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Inditex       | 0,85%  | 4,33%  | 0,000  | 0,88%  | 0,970* | 0,46%  | 4,24%  | 0,000  | 1,70%  | 0,208* | 4,53%  | -3,04% | 0,010  | -0,50% | 0,151* |
| Ing groep     | -1,75% | -5,02% | 0,009  | -1,84% | 0,637* | -1,17% | -5,02% | 0,009  | -0,34% |        | -6,00% | -2,33% | 0,164* | -4,84% | 0,606* |
| Intesa spaolo | -0,64% | -2,57% | 0,076* | -0,39% | 0,820* | 0,21%  | -2,02% | 0,065* | 1,20%  | 0,364* | -3,67% | -0,49% | 0,055* | -3,58% | 0,591* |
| Loreal        | -0,11% | 1,45%  | 0,007  | 0,62%  | 0,251* | 0,09%  | 1,79%  | 0,013  | 0,95%  | 0,249* | -1,85% | 0,32%  | 0,753* | -0,04% | 0,699* |
| Lvmh          | 0,12%  | -1,04% | 0,189* | -0,57% | 0,419* | 0,02%  | -0,63% | 0,523* | -0,05% | 0,938* | -1,42% | -0,54% | 0,322* | -1,60% | 0,240* |
| Muenchner     | -0,63% | -0,63% | 0,998* | 0,15%  | 0,424* | -0,67% | -0,23% | 0,735* | 0,34%  | 0,454* | -2,98% | -4,12% | 0,185* | -0,24% | 0,782* |
| Nokia         | -1,82% | -2,12% | 0,805* | -2,75% | 0,478* | -0,67% | -1,70% | 0,488* | -3,63% | 0,075* | -3,00% | -1,45% | 0,410* | -0,98% | 0,130* |
| Philips       | -0,87% | -2,43% | 0,222* | -2,09% | 0,253* | -0,58% | -1,71% | 0,369* | -2,53% | 0,152* | -0,26% | -0,11% | 0,105* | -1,21% | 0,891* |
| Repsol        | -0,12% | 0,93%  | 0,1193 | 0,25%  | 0,6254 | -0,12% | 1,19%  | 0,077* | 1,27%  | 0,078* | 0,40%  | -2,38% | 0,281* | -1,80% | 0,281* |
| Rwe           | -0,43% | 0,52%  | 0,190* | 1,16%  | 0,031  | 0,54%  | 0,92%  | 0,648* | 1,69%  | 0,166* | -0,26% | -1,57% | 0,481* | 0,11%  | 0,085* |
| Saint gobain  | -0,51% | -2,21% | 0,104* | -0,60% | 0,928* | 0,03%  | -1,76% | 0,117* | 0,79%  | 0,460* | -3,09% | -0,55% | 0,106* | -3,36% | 0,416* |
| Sanofi        | 0,21%  | 2,53%  | 0,000  | 0,72%  | 0,417* | 0,60%  | 2,84%  | 0,000  | 1,09%  | 0,524* | 1,92%  | 0,30%  | 0,161* | 0,01%  | 0,614* |
| Sap           | -0,25% | -1,65% | 0,231* | -0,67% | 0,717* | -0,52% | -1,25% | 0,641* | -1,07% | 0,733* | -2,45% | -0,25% | 0,213* | 0,14%  | 0,905* |
| Schneider     | -0,16% | -0,3%  | 0,85*  | -0,0%  | 0,88*  | -0,1%  | 0,08%  | 0,117* | 1,17%  | 0,144* | -1,08% | -0,68% | 0,81*  | -2,4%  | 0,22*  |
| Siemens       | -0,22% | -2,89% | 0,020  | -1,40% | 0,256* | 0,01%  | -2,48% | 0,069* | -1,27% | 0,320* | -3,70% | -1,97% | 0,364* | -1,66% | 0,582* |
| Telecon I.    | -1,49% | -0,19% | 0,142* | -0,28% | 0,182* | -1,24% | 0,17%  | 0,199* | -0,03% | 0,384* | -0,91% | -1,18% | 0,838* | -0,34% | 0,271* |
| Telefonica    | -0,56% | 0,28%  | 0,252  | -0,65% | 0,917* | -0,26% | 0,60%  | 0,348* | -0,77% | 0,613* | -0,36% | -0,60% | 0,843* | -0,41% | 0,534* |
| Total         | 0,04%  | 1,54%  | 0,003  | 0,33%  | 0,630* | 0,36%  | 1,87%  | 0,006  | 0,88%  | 0,421* | 0,87%  | 0,04%  | 0,469* | -0,76% | 0,896* |
| Unibail       | 0,77%  | 2,05%  | 0,025  | 1,76%  | 0,124* | 1,14%  | 2,37%  | 0,061* | 2,76%  | 0,018  | 1,41%  | -4,05% | 0,017  | -0,25% | 0,823* |
| Unicredit     | -1,26% | -2,06% | 0,436* | -0,50% | 0,458* | 0,13%  | -1,55% | 0,051* | 1,33%  | 0,078* | -3,09% | -0,08% | 0,046  | -4,16% | 0,967* |
| Unilever      | 0,11%  | 2,35%  | 0,000  | 1,89%  | 0,002  | 0,20%  | 2,68%  | 0,000  | 2,51%  | 0,001  | 1,68%  | -0,82% | 0,042  | 0,66%  | 0,464* |
| Vince         | 0,63%  | 1,29%  | 0,291* | 0,71%  | 0,908* | 1,35%  | 1,63%  | 0,675* | 2,17%  | 0,230* | 0,608% | -1,68% | 0,071* | -2,19% | 0,401* |
| Vivendi       | -1,49% | -0,93% | 0,549* | -0,87% | 0,525* | -1,55% | -0,67% | 0,464* | -1,05% | 0,789* | -1,74% | 1,00%  | 0,245* | -0,51% | 0,388* |
| Volkswagen    | 0,83%  | -1,35% | 0,052* | 0,25%  | 0,588* | 0,75%  | -0,95% | 0,153* | 0,60%  | 0,891* | -2,14% | 0,13%  | 0,106* | -0,43% | 0,03   |
| Air liquide   | 0,40%  | 1,82%  | 0,002  | 0,66%  | 0,648* | 0,54%  | 2,14%  | 0,002  | 1,24%  | 0,269* | 1,16%  | 0,01%  | 0,019  | -0,49% | 0,588* |
| Abn amro      | 0,23%  | 1,14%  | 0,173* | 1,33%  | 0,140* | 0,37%  | 1,49%  | 0,224* | 0,32%  | 0,956* | 0,42%  | -0,01% | 0,161* | 3,36%  | 0,000  |
| Ageas         | -2,49% | -4,70% | 0,234* | -0,57% | 0,300* | -0,67% | -4,22% | 0,006  | 0,39%  | 0,316* | -5,66% | -1,26% | 0,056* | -2,49% | 0,478* |
| Endesa        | 0,06%  | -0,25% | 0,695* | 1,46%  | 0,068* | 0,72%  | 0,11%  | 0,490* | 1,78%  | 0,217* | -0,98% | 0,00%  | 0,283* | 0,81%  | 0,173* |
| San paolo     | 0,17%  | -0,78% | 0,226* | 4,05%  | 0      | 0,26%  | -0,38% | 0,551* | 4,20%  | 0      | -1,58% | -2,93% | 0,520* | 3,76%  | 0,000  |
| Lafarge       | -1,11% | -0,78% | 0,721* | 4,05%  | 0,000  | -0,20% | -0,38% | 0,850* | 4,20%  | 0,000  | -1,58% | -2,65% | 0,705* | 3,76%  | 0,001  |
| Alcatel       | -2,45% | -5,49% | 0,091* | 4,31%  | 0,000  | -2,35% | -4,96% | 0,222* | 4,57%  | 0,000  | -6,56% | 0,00%  | 0,001  | 3,79%  | 0,020  |
| Royal         | -0,01% | 3,66%  | 0,000  | 3,60%  | 0,000  | -0,03% | 3,93%  | 0,000  | 3,80%  | 0,000  | 3,50%  | -12,0% | 0,003  | 3,47%  | 0,000  |
| Allied        | -3,77% | -4,92% | 0,563* | -0,82% | 0,137* | 0,35%  | -3,76% | 0,001  | 1,68%  | 0,093* | -7,26% | -3,08% | 0,123* | -5,82% | 0,263* |
| Credite agri. | -1,12% | -1,60% | 0,684* | -1,10% | 0,983* | 0,18%  | -0,90% | 0,317* | 0,83%  | 0,490* | -2,64% | -0,55% | 0,267* | -3,99% | 0,731* |
| Aegon         | -0,48% | 1,19%  | 0,143* | 3,28%  | 0,001  | -0,26% | 2,59%  | 0,000  | 4,26%  | 0,000  | 0,70%  | -0,12% | 0,393* | 2,93%  | 0,018  |
| Renault       | -0,61% | -3,12% | 0,044  | -0,56% | 0,967* | 0,41%  | -2,66% | 0,010  | 0,71%  | 0,764* | -4,06% | 0,00%  | 0,008  | -3,10% | 0,875* |
| Tim           | -0,65% | 2,56%  | 0,000  | 2,04%  | 0,000  | -0,97% | 2,70%  | 0,000  | 0,75%  | 0,054* | 2,28%  | -1,54% | 0,027  | 4,61%  | 0,000  |

|            |        |        |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |
|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|
| Metro      | -0,70% | -1,04% | 0,716* | 1,05% | 0,048  | -0,28% | -0,06% | 0,721* | 1,46%  | 0,074* | -1,84% | 0,20%  | 0,069* | 0,23% | 0,327* |
| Ppr        | 0,01%  | 3,47%  | 0,000  | 3,95% | 0,000  | -0,29% | 3,74%  | 0,000  | 4,03%  | 0,000  | 3,30%  | -0,78% | 0,000  | 3,91% | 0,000  |
| Kpn        | -1,02% | 0,51%  | 0,130* | 0,14% | 0,270* | -1,14% | 8,83%  | 0,155* | -0,52% | 0,681* | -0,23% | 0,00%  | 0,752* | 1,46% | 0,014  |
| Electrabel | 0,27%  | 4,00%  | 0,000  | 3,36% | 0,000  | 0,41%  | 4,17%  | 0,000  | 3,04%  | 0,000  | 3,67%  | 4,00%  | 0,001  | 4,00% | 0,000  |
| Ahold      | -8,5%  | 0,5%   | 0,25*  | 0,93% | 0,143* | -1,22% | 0,87%  | 0,211* | 0,60%  | 0,305* | -0,25% | -2,65% | 0,354* | 1,60% | 0,060* |

\*- Significa não se rejeita  $H_0$  ao nível de significância de 5%.

Significa casos de não normalidade- Valores não apresentados, apenas apresentadas as empresas.

**Anexo C- Resultados Testes não paramétricos: PSI20**

| Empresas       | Beta Inicial | Beta Inicial AC | Beta Inicial Crise | Beta Mensal | Beta Mensal AC | Beta Mensal Crise | Beta Inicial-Rf | Beta Mensal-Rf |
|----------------|--------------|-----------------|--------------------|-------------|----------------|-------------------|-----------------|----------------|
| Altri          | 0,016        | 0,017           | 0,127*             | 0,235*      | 0,100*         | 0,771*            | 0,027           | 0,235*         |
| BCP            | 0,560*       | 0,642*          | 0,122*             | 0,222*      | 0,287*         | 0,294*            | 0,532*          | 0,195*         |
| BES            | 0,015        | 0,067*          | 0,053*             | 0,000       | 0              | 0,582*            | 0,022           | 0              |
| BPI            | 0,538*       | 0,967*          | 0,242*             | 0,010       | 0,001          | 0,571*            | 0,525*          | 0,009          |
| BANIF          | 0,564*       | 0,589*          | 0,076*             | 0,000       | 0              | 0,015             | 0,571*          | 0              |
| BRISA          | 0,010        | 0,157*          | 0,016              | 0,004       | 0,004          | 0,164*            | 0,018           | 0,006          |
| CIMPOR         | 0,246*       | 0,108*          | 0,965*             | 0,034       | 0              | 0,408*            | 0,326*          | 0,037          |
| EDP            | 0,088*       | 0,102*          | 0,475*             | 0,369*      | 0,283*         | 0,899*            | 0,107*          | 0,382*         |
| EDPRenováveis  |              | -               | 0,610*             | 0,699*      | -              | 0,699*            | 0,647*          | 0,66*          |
| Galp           | 0,022        | 0,012           | 0,116*             | 0,094*      | 0,035          | 0,207*            | 0,024           | 0,084*         |
| J. Martins     | 0,339*       | 0,962*          | 0,082*             | 0,878*      | 0,193*         | 0,085*            | 0,314*          | 0,948*         |
| Mota Engil     | 0,487*       | 0,295*          | 0,877*             | 0,005       | 0,002          | 0,738*            | 0,496*          | 0,005          |
| P.Telecon      | 0,824*       | 0,809*          | 0,461*             | 0,526*      | 0,391*         | 0,384*            | 0,835*          | 0,493*         |
| REN            | 0,008        | 0,69*           | 0,010              | 0,011       | 0,329*         | 0,011             | 0,017           | 0,019          |
| Semapa         | 0,035        | 0,219*          | 0,084*             | 0,011       | 0,022          | 0,280*            | 0,049           | 0,012          |
| Sonae          | 0,026        | 0,061*          | 0,172*             | 0,622*      | 0,346*         | 0,666*            | 0,035           | 0,605*         |
| Sonae ind.     | 0,869*       | 0,444*          | 0,233*             | 0,000       | 0              | 0,159*            | 0,844*          | 0,001          |
| Sonae lim.     | 0,026        | 0,149*          | 0,047              | 0,592*      | 0,819*         | 0,512*            | 0,034           | 0,575*         |
| Zon            | 0,165*       | 0,244*          | 0,284*             | 0,081*      | 0,162*         | 0,195*            | 0,213*          | 0,079          |
| Inapa          | 0,000        | 0               | 0                  | 0,000       | 0              | 0                 | 0               | 0              |
| Cofina         | 0,020        | 0,108*          | 0,065*             | 0,020       | 0,108*         | 0,08              | 0,024           | 0,024          |
| Novabase       | 0,000        | 0,002           | 0,084*             | 0,000       | 0,002          | 0,084*            | 0,001           | 0,001          |
| Pararede       | 0,062*       | 0,041           | 0,708*             | 0,062*      | 0,041          | 0,634*            | 0,055*          | 0,055*         |
| Média capital  | 0,000        | 0,007           | 0,012              | 0,000       | 0,007          | 0,01              | 0,001           | 0,001          |
| TeixeiraDuarte | 0,746*       | 0,238*          | 0,238*             | 0,746*      | 0,238*         | 0,286*            | 0,763*          | 0,763*         |
| Portucel       | 0,967*       | 0,860*          | 0,847*             | 0,967*      | 0,860*         | 0,847*            | 0,905*          | 0,905*         |
| Soares costa   | 0,000        | 0               | 0                  | 0,000       | 0              | 0                 | 0               | 0              |
| Pt Multimédia  | 0,000        | 0               | 0                  | 0,000       | 0,001          | 0,05*             | 0               | 0              |
| Corticeira     | 0,003        | 0,002           | 0,312*             | 0,000       | 0              | 0,021             | 0,004           | 0              |
| Reditus        | 0,355*       | 0,393*          | 0,883              | 0,000       | 0,043          | 0                 | 0,347*          | 0              |
| Continente     | 0,000        | 0               | 0                  | 0,000       | 0              | 0                 | 0               | 0              |
| Ibersol        | 0,552*       | 0,578*          | 0,686*             | 0,000       | 0              | 0,019             | 0,569*          | 0              |
| Sag            | 0,000        | 0               | 0,009              | 0,000       | 0              | 0,025             | 0               | 0              |
| Impresa        | 0,000        | 0               | 0,006              | 0,081*      | 0,075*         | 0,732*            | 0               | 0,09*          |
| Gescartão      | 0,004        | 0,111*          | 0,006              | 0,003       | 0,132*         | 0,001             | 0,007           | 0,008          |

**Anexo D- Resultados Testes não paramétricos: Eurostoxx 50**

| Empresas     | Beta Inicial | Beta Inicial AC | Beta Inicial Crise | Beta Mensal | Beta Mensal AC | Beta Mensal Crise | Beta Inicial Rf | Beta Mensal Rf |
|--------------|--------------|-----------------|--------------------|-------------|----------------|-------------------|-----------------|----------------|
| Allianz      | 0,017        | 0,065*          | 0,10*              | 0,813*      | 0,757*         | 0,471*            | 0,01            | 0,815*         |
| Ansheuser    | 0,365*       | 0,380*          | 0,806*             | 0,198*      | 0,084*         | 0,901*            | 0,365*          | 0,209*         |
| Arcelormital | 0,165*       | 0,162*          | 0,569*             | 0,840*      | 0,811*         | 0,686*            | 0,135*          | 0,843*         |
| Generali     | 0,744*       | 0,959*          | 0,598*             | 0,081*      | 0,05*          | 0,507*            | 0,798*          | 0,091*         |
| Axa          | 0,004        | 0,012           | 0,135*             | 0,249*      | 0,587*         | 0,240*            | 0,002           | 0,221*         |
| Basf         | 0,068*       | 0,217*          | 0,164*             | 0,787*      | 0,569*         | 0,276*            | 0,067*          | 0,836*         |
| Bayer        | 0,087*       | 0,191*          | 0,223*             | 0,825*      | 0,829*         | 0,946*            | 0,077*          | 0,92*          |
| B santander  | 0,029        | 0,044*          | 0,312*             | 0,266*      | 0,618*         | 0,266*            | 0,031           | 0,29*          |
| Bnp paribas  | 0,235*       | 0,230*          | 0,762*             | 0,231*      | 0,504*         | 0,323*            | 0,218*          | 0,212*         |
| Bbva         | 0,136*       | 0,155*          | 0,522*             | 0,965*      | 0,640*         | 0,530*            | 0,142*          | 0,967*         |
| Bmw          | 0,348*       | 0,726*          | 0,215*             | 0,993*      | 0,404*         | 0,254*            | 0,336*          | 0,967*         |
| Carrefour    | 0,000        | 0,010           | 0,035              | 0,006       | 0,011          | 0,187*            | 0               | 0,005          |
| Crh          | 0,334*       | 0,327*          | 0,778*             | 0,175*      | 0,002          | 0,197*            | 0,476*          | 0,133*         |
| Daimler      | 0,137*       | 0,239*          | 0,352*             | 0,930*      | 0,678*         | 0,708*            | 0,116*          | 0,926*         |
| Danone       | 0,002        | 0,016           | 0,063*             | 0,018       | 0,029          | 0,379*            | 0,001           | 0,011          |
| Deutsche b.  | 0,023        | 0,021           | 0,363*             | 0,723*      | 0,852*         | 0,778*            | 0,014           | 0,7*           |
| Deutsche b   | 0,959*       | -               | 0,959*             | 0,798*      | -              | 0,798*            | 0,959*          | 0,798*         |
| Deutsche t.  | 0,169*       | 0,123*          | 0,767*             | 0,270*      | 0,508*         | 0,309*            | 0,133*          | 0,192*         |
| Eon          | 0,897*       | 0,525*          | 0,670*             | 0,396*      | 0,680*         | 0,352*            | 0,989*          | 0,296*         |
| Enel         | 0,001        | 0,004           | 0,162*             | 0,000       | 0              | 0,251*            | 0,001           | 0,001          |
| Eni          | 0,016        | 0,127*          | 0,008              | 0,197*      | 0,219*         | 0,812*            | 0,024           | 0,241*         |
| France t.    | 0,765*       | 0,833*          | 0,546*             | 0,212*      | 0,990*         | 0,013             | 0,788*          | 0,195*         |
| Gdf soez     | 0,997*       | 0,712*          | 0,588*             | 0,916*      | 0,941*         | 0,789*            | 0,989*          | 0,894*         |
| Societe      | 0,023        | 0,011           | 0,194*             | 0,416*      | 0,635*         | 0,686*            | 0,078*          |                |
| Iberdrola    | 0,133*       | 0,410*          | 0,369*             | 0,016       | 0,002          | 0,762*            | 0,153*          | 0,384*         |
| Inditex      | 0,000        | 0               | 0,015              | 0,828*      | 0,476*         | 0,502*            | 0               | 0,016          |
| Ing groep    | 0,001        | 0,001           | 0,080*             | 0,532*      | 0,893*         | 0,299*            | 0               | 0,72*          |
| Intesa paolo | 0,013        | 0,021           | 0,027              | 0,922*      | 0,192*         | 0,379*            | 0,018           | 0,483*         |
| Loreal       | 0,030        | 0,037           | 0,286*             | 0,309*      | 0,280*         | 0,846*            | 0,02            | 0,864*         |
| Lvmh         | 0,124*       | 0,663*          | 0,309*             | 0,318*      | 0,860*         | 0,098*            | 0,119*          | 0,275*         |
| Muenchner    | 0,927*       | 0,860*          | 0,177*             | 0,178*      | 0,259*         | 0,511*            | 0,928*          | 0,324*         |
| Nokia        | 0,582*       | 0,194*          | 0,345*             | 0,526*      | 0,053*         | 0,086*            | 0,545*          | 0,136*         |
| Philips      | 0,315*       | 0,401*          | 0,072*             | 0,384*      | 0,103*         | 0,591*            | 0,282*          | 0,548*         |
| Repsol       | 0,170*       | 0,151*          | 0,083*             | 0,413*      | 0,077*         | 0,266*            | 0,196*          | 0,391*         |
| Rwe          | 0,471*       | 0,807*          | 0,681*             | 0,083*      | 0,448*         | 0,069*            | 0,378*          | 0,399*         |
| Saint gobain | 0,018        | 0,035           | 0,067*             | 0,628*      | 0,542*         | 0,217*            | 0,015           | 0,055*         |
| Sanofi       | 0,000        | 0,001           | 0,237*             | 0,361*      | 0,358*         | 0,724*            | 0               | 0,612*         |
| Sap          | 0,094*       | 0,373*          | 0,053*             | 0,655*      | 0,663*         | 0,937*            | 0,081*          | 0,325*         |
| Schneider    | 0,62*        | 0,722*          | 0,399*             | 0,92*       | 0,105*         | 0,109*            | 0,624*          | 0,823*         |
| Siemens      | 0,012        | 0,041           | 0,480*             | 0,136*      | 0,189*         | 0,457*            | 0,008           | 0,903*         |
| Telecon I.   | 0,101*       | 0,178*          | 0,965*             | 0,073*      | 0,238*         | 0,119*            | 0,108*          | 0,135*         |
| Telefonica   | 0,238*       | 0,352*          | 0,897*             | 0,727*      | 0,862*         | 0,432*            | 0,257*          | 0,079*         |
| Total        | 0,006        | 0,011           | 0,660*             | 0,369*      | 0,322*         | 0,897*            | 0,003           | 0,746*         |
| Unibail      | 0,549*       | 0,983*          | 0,010              | 0,475*      | 0,316*         | 0,745*            | 0,017           | 0,339*         |
| Unicredit    | 0,309*       | 0,081*          | 0,051*             | 0,169*      | 0,04           | 0,757*            | 0,352*          | 0,394*         |
| Unilever     | 0,000        | 0               | 0,151*             | 0,001       | 0,002          | 0,286*            | 0               | 0,144*         |
| Vince        | 0,517*       | 0,858*          | 0,352*             | 0,571*      | 0,256*         | 0,471*            | 0,446*          | 0,001          |
| Vivendi      | 0,935*       | 0,870*          | 0,121*             | 0,572*      | 0,722*         | 0,484*            | 0,949*          | 0,538*         |
| Volkswagen   | 0,030        | 0,110*          | 0,09*              | 0,393*      | 0,614*         | 0,466*            | 0,027           | 0,567*         |
| Air liquide  | 0,027        | 0,025           | 0,007              | 0,605*      | 0,279*         | 0,549*            | 0,015           | 0,448*         |

|               |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Abn amro      | 0,029  | 0,249* | 0,125* | 0,000  | 0,722* | 0      | 0,013  | 0,545* |
| Ageas         | 0,017  | 0,010  | 0,06*  | 0,740* | 0,087* | 0,560* | 0,016  | 0      |
| Endesa        | 0,871* | 0,678* | 1*     |        | 0,018  | 0,077* | 0,93*  | 0      |
| San paolo     | 0,623* | 0,481* | 0,739* | 0,011  | 0      | 0      | 0,695* | 0,185* |
| Lafarge       | 0,814* | 0,450* | 0,98*  | 0,000  | 0      | 0,001  | 0,871* | 0,012  |
| Alcatel       | 0,054* | 0,162* | 0      | 0,000  | 0      | 0,02   | 0,054  | 0      |
| Royal         | 0,000  | 0      | 0,002  | 0,000  | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Allied        | 0,022  | 0,001  | 0,135* | 0,109* | 0,073* | 0,187* | 0,053* | 0      |
| Credite agri. | 0,469* | 0,265* | 0,174* | 0,993* | 0,620* | 0,885* |        | 0      |
| Aegon         | 0,030  | 0      | 0,762* | 0,000  | 0      | 0,001  | 0,28*  | 0,957* |
| Renault       | 0,009  | 0,01   | 0,064* | 0,650* | 0,856* | 0,521* | 0,007  | 0      |
| Tim           | 0,000  | 0      | 0,024  | 0,000  | 0,002  | 0      | 0      | 0,014  |
| Metro         | 0,778* | 0,023  | 0,457* | 0,021  | 0,023  | 0,125* | 0,764* | 0,644* |
| Ppr           | 0,000  | 0      | 0      | 0,000  | 0      | 0      | 0      | 0,012  |
| Kpn           | 0,193* | 0,866* | 1*     | 0,120* | 0,866* | 0,006  | 0,162* | 0      |
| Electrabel    | 0,000  | 0      | 0,003  | 0,000  | 0      | 0      | 0      | 0,071* |
| Ahold         | 0,322* | 0,244* | 0,994* | 0,025  | 0,158* | 0,054* | 0,019  | 0,096* |

\*Significa não se rejeita  $H_0$  ao nível de significância de 5%

### Anexo E- Resultados Independência PSI20

| Empresas       | Valor p |
|----------------|---------|
| Altri          | 0,598   |
| BCP            | 0,661   |
| BES            | 0,559   |
| BPI            | 0,619   |
| BANIF          | 0,439   |
| BRISA          | 0,507   |
| CIMPOR         | 0,365   |
| EDP            | 0,702   |
| EDPRenováveis  | 0,619   |
| Galp           | 0,555   |
| J. Martins     | 0,404   |
| Mota Engil     | 0,522   |
| P.Telecon      | 0,768   |
| REN            | 0,722   |
| Semapa         | 0,833   |
| Sonae          | 0,519   |
| Sonae ind.     | 0,649   |
| Sonae lim.     | 0,625   |
| Zon            | 0,349   |
| Inapa          | 0,590   |
| Cofina         | 0,503   |
| Novabase       | 0,601   |
| Pararede       | 0,027   |
| Média capital  | 0,457   |
| TeixeiraDuarte | 0,567   |
| Portucel       | 0,099   |
| Soares costa   | 0,30    |



|               |       |
|---------------|-------|
| Pt Múltimedia | 0,414 |
| Corticeira    | 0,489 |
| Reditus       | 0,402 |
| Continente    | 0,505 |
| Ibersol       | 0,437 |
| Sag           | 0,003 |
| Impresa       | 0,078 |
| Gescartão     | 0,003 |

### Anexo F- Resultados Independência Eurostoxx 50

| <b>Empresas</b> | <b>Valor p</b> |
|-----------------|----------------|
| Allianz         | 0,723          |
| Ansheuser       | 0,187          |
| Arcelormital    | 0,01           |
| Generali        | 0,606          |
| Axa             | 0,835          |
| Basf            | 0,70           |
| Bayer           | 0,716          |
| B santander     | 0,788          |
| Bnp paribas     | 0,766          |
| Bbva            | 0,83           |
| Bmw             | 0,702          |
| Carrefour       | 0,564          |
| Crh             | 0,473          |
| Daimler         | 0,633          |
| Danone          | 0,53           |
| Deutsche b.     | 0,685          |
| Deutsche b      | 0,679          |
| Deutsche t.     | 0,452          |
| Eon             | 0,513          |
| Enel            | 0,453          |
| Eni             | 0,606          |
| France t.       | 0,578          |
| Gdf soez        | 0,755          |
| Societe         | 0,174          |
| Iberdrola       | 0,333          |
| Inditex         | 0,837          |
| Ing groep       | 0,619          |
| Intesa spaolo   | 0,506          |
| Loreal          | 0,758          |
| Lvmh            | 0,736          |
| Muenchner       | 0,736          |
| Nokia           | 0,704          |
| Philips         | 0,788          |
| Repsol          | 0,349          |
| Rwe             | 0,411          |
| Saint gobain    | 0,597          |
| Sanofi          | 0,277          |
| Sap             | 0,456          |

|               |       |
|---------------|-------|
| Schneider     | 0,470 |
| Siemens       | 0,780 |
| Telecon I.    | 0,559 |
| Telefonica    | 0,630 |
| Total         | 0,535 |
| Unibail       | 0,285 |
| Unicredit     | 0,556 |
| Unilever      | 0,506 |
| Vince         | 0,417 |
| Vivendi       | 0,657 |
| Volkswagen    | 0,483 |
| Air liquide   | 0,495 |
| Abn amro      | 0,747 |
| Ageas         | 0,757 |
| Endesa        | 0,657 |
| San paolo     | 0,046 |
| Lafarge       | 0,118 |
| Alcatel       | 0,024 |
| Royal         | 0,536 |
| Allied        | 0,662 |
| Credite agri. | 0,213 |
| Aegon         | 0,641 |
| Renault       | 0,571 |
| Tim           | 0,537 |
| Metro         | 0,558 |
| Ppr           | 0,577 |
| Kpn           | 0,005 |
| Electrabel    | 0,043 |
| Ahold         | 0,213 |